fx-3650P
fx-3950P

Bedienungsanleitung
Guida dell'utilizzatore

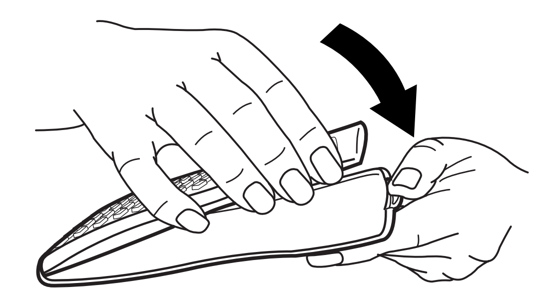


G I

http://world.casio.com/edu_e/



CASIO ELECTRONICS CO., LTD.
Unit 6, 1000 North Circular Road,
London NW2 7JD, U.K.



Sicherheitsmaßregeln

Lesen Sie unbedingt die folgenden Sicherheitsmaßregeln durch, bevor Sie diesen Rechner verwenden. Bewahren Sie danach die Anleitung für spätere Nachschlagzwecke sorgfältig auf.



Dieses Symbol wird verwendet, um Informationen zu kennzeichnen, die bei Ignorierung zu persönlichen Verletzungen oder zu Sachschäden führen können.

Batterien

- Nachdem Sie die Batterien aus dem Rechner entfernt haben, bewahren Sie diese an einem sicheren Ort auf, sodass sie nicht in die Hände von Kleinkindern gelangen und versehentlich verschluckt werden können.
- Halten Sie die Batterien außerhalb der Reichweite von Kleinkindern. Falls eine Batterie versehentlich verschluckt wird, sofort einen Arzt aufsuchen.
- Niemals die Batterien aufladen, zerlegen oder kurzschließen. Die Batterien keiner direkten Wärme aussetzen und niemals durch Verbrennen entsorgen.
- Falsche Verwendung der Batterien kann zu einem Auslaufen der Batteriesäure führen, wodurch es zu Beschädigung von in der Nähe befindlichen Gegenständen sowie zu Feuergefahr und persönlichen Verletzungen kommen kann.
  - Immer sicherstellen, dass die positiven ⊕ und negativen ⊖ Enden in die richtigen Richtungen weisen, wenn Sie die Batterien in den Rechner einsetzen.
  - Die Batterien entfernen, wenn Sie den Rechner für längere Zeit nicht verwenden (fx-3950P).
  - Nur die in dieser Anleitung für diesen Rechner spezifizierten Batterien verwenden.
  - Verbrauchte Batterien dürfen nicht in den Hausmüll! Bitte an den vorgesehenen Sammelstellen oder am Sondermüllplatz abgeben.

Entsorgen des Rechners

- Niemals den Rechner durch Verbrennen entsorgen. Anderenfalls können bestimmte Komponenten plötzlich bersten, wodurch es zu Feuer und Verletzungsgefahr kommt.

- Die in dieser Bedienungsanleitung dargestellten Anzeigen und Abbildungen (wie z.B. Tastenmarkierungen) dienen nur für illustrative Zwecke und können von den tatsächlichen Posten, die sie repräsentieren, etwas abweihen.
- Änderungen des Inhalts dieser Anleitung ohne Vorankündigung vorbehalten.
- Unter keinen Umständen ist die CASIO Computer Co., Ltd. verantwortlich für spezielle, indirekte, zufällige oder resultierende Schäden, die auf den Kauf und die Verwendung dieser Materialien zurückzuführen sind. Weiters ist die CASIO Computer Co., Ltd. dritten Parteien gegenüber nicht haftbar für Ansprüche irgendwelcher Art, die auf die Verwendung dieser Materialien zurückzuführen sind.

Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung

- **Drücken Sie unbedingt die ON-Taste, bevor Sie den Rechner zum ersten Mal verwenden.**
- **Auch wenn der Rechner normal arbeitet, die Batterie unbedingt einmal alle drei Jahre austauschen.**
  Eine verbrauchte Batterie kann auslaufen und zu Fehlbetrieb bzw. Beschädigung des Rechners führen. Niemals eine verbrauchte Batterie in dem Rechner belasen.
- **Die mit dieser Einheit mitgelieferte Batterie wird während dem Versand und der Lagerung etwas entladen. Daher muss diese Batterie früher als nach der normalen Batterielebensdauer ausgetauscht werden.**
- **Niedrige Batteriespannung kann zu einer Korrumpierung oder zu Verlust des Inhalts des Speichers führen. Fertigen Sie daher immer schriftliche Schutzkopien aller wichtigen Daten an.**

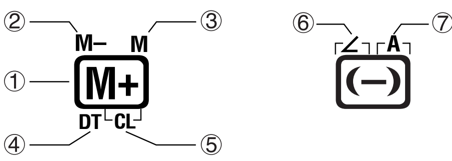
- **Vermeiden Sie extreme Temperaturen bei Betrieb und Lagerung.**
  Sehr niedrige Temperaturen können zu einem langsamen Ansprechen des Displays, einem vollständigen Ausfall des Displays oder zu einer Verkürzung der Batterielebensdauer führen. Den Rechner auch nicht in direktem Sonnenlicht, in der Nähe eines Fensters, in der Nähe eines Heizgerätes oder an einem anderen Ort belassen, an dem er sehr hohen Temperaturen ausgesetzt wird. Hitze kann Verfärbung und Verformung des Gehäuses des Rechners verursachen und die internen Schaltkreise beschädigen.
- **Schützen Sie den Rechner sowohl bei Betrieb als auch bei Lagerung vor übermäßiger Luftfeuchtigkeit und Staub.**
  Den Rechner vor Wasserspritzern schützen und niemals übermäßiger Luftfeuchtigkeit oder Staub aussetzen. Anderenfalls können die internen Schaltkreise beschädigt werden.
- **Lassen Sie den Rechner niemals fallen und setzen Sie ihn keinen Stößen aus.**
- **Den Rechner niemals abbiegen oder verdrehen.**
  Tragen Sie den Rechner niemals in der Hosentasche oder in einem eng anliegenden Kleidungsstück, wo er abgebogen oder verdreht werden könnte.
- **Zerlegen Sie niemals den Rechner.**
- **Drücken Sie die Tasten des Rechners niemals mit einem Kugelschreiber oder einem anderen spitzen Gegenstand.**
- **Für das Reinigen der Außenseite des Rechners ein trockenes, weiches Tuch verwenden.**
  Falls der Rechner stark verschmutzt ist, diesen mit einem in einer milden Seifenwasserlösung angefeuchteten Tuch abwischen. Das Tuch vorher gut auswringen, um überschüssige Feuchtigkeit zu entfernen. Niemals Verdünner, Benzin oder andere flüchtige Mittel für das Reinigen des Rechners verwenden. Anderenfalls könnten die aufgedruckten Markierungen abgelöst und das Gehäuse beschädigt werden.

Inhalt

Vor Beginn von Rechnungen ...

■Tastenmarkierungen

Viele der Tasten des Rechners dienen für die Ausführung von mehr als einer Funktion. Diese auf der Tastatur markierten Funktionen weisen Farbcode auf, um Ihnen beim schnellen und einfachen Auffinden der gewünschten Funktion zu helfen.



	Funktion	Farbe	Tastenbetätigung
①	M+		M+
②	M–	Orange	SHIFT M+ Drücken Sie die SHIFT-Taste und danach die Taste, um die markierte Funktion auszuführen.
③	M	Rot	ALPHA M+ Drücken Sie die ALPHA-Taste und danach die Taste, um die markierte Funktion auszuführen.
④	DT	Blau	In den SD- und REG-Modi: M+
⑤	CL	Orange In blauen Klammern	In den SD- und REG-Modi: SHIFT M+ Drücken Sie die SHIFT-Taste und danach die Taste, um die markierte Funktion auszuführen.
⑥	∠	Orange In violetten Klammern	In dem CMPLX-Modus: SHIFT (–) Drücken Sie die SHIFT-Taste und danach die Taste, um die markierte Funktion auszuführen.
⑦	A	Rot In grünen Klammern	ALPHA (–) Drücken Sie die ALPHA-Taste und danach die Taste, um die Variable A zu spezifizieren. (–) In dem BASE-Modus drücken Sie die Taste, ohne die ALPHA-Taste zu betätigen.

■ Auswahl der Modi

Bevor Sie mit den eigentlichen Berechnungen beginnen, müssen Sie zuerst den richtigen Modus auswählen, wie es in der folgenden Tabelle aufgeführt ist.

Um diesen Typ der Operation auszuführen:	Nehmen Sie diese Tastenbetätigung vor:	Um diesen Modus aufzurufen:
Arithmetische Grundrechenarten	MODE 1	COMP
Rechnen mit komplexen Zahlen	MODE 2	CMPLX
Standardabweichung	MODE MODE 1	SD
Regressionsrechnungen	MODE MODE 2	REG
Basis-n-Rechnungen	MODE MODE 3	BASE
Programmbearbeitung	MODE MODE MODE 1	PRGM
Programmausführung	MODE MODE MODE 2	RUN
Programmlöschung	MODE MODE MODE 3	PCL

- Falls Sie die MODE-Taste öfters als drei Mal drücken, erscheinen zusätzliche Einstellanzeigen. Diese Einstellanzeigen sind beschrieben, wenn sie tatsächlich für die Änderung der Einstellung des Rechners verwendet werden.
- In dieser Anleitung ist die Bezeichnung des für die Ausführung der beschriebenen Berechnungen aufzurufenden Modus im Haupttitel jedes Abschnittes angegeben.

Beispiel: **Rechnen mit komplexen Zahlen** CMPLX

Hinweis!

- Um von dem Rechnermodus und der jeweiligen Einstellung an die unten aufgeführte, anfängliche Vorgabe zurückzukehren, drücken Sie die Tasten SHIFT CLR 2 (Mode) EXE.

Rechnungsmodus:	COMP
Winkelargument:	Deg
Exponenziales Anzeigeformat:	Norm 1
Anzeigeformat für komplexe Zahlen:	$a+bi$
Anzeigeformat für Brüche:	a b/c

- Die Modusanzeigen erscheinen im oberen Teil des Displays, ausgenommen die BASE-Anzeigen, die im Exponententeil des Displays angezeigt werden.
- Sie können die Einstellungen für das Winkelargument oder das Anzeigeformat (Disp) nicht ändern, wenn der Rechner auf den BASE-Modus geschaltet ist.

- Die COMP-, CMPLX-, SD- und REG-Modi können in Kombination mit den Einstellungen des Winkelarguments verwendet werden.
- Überprüfen Sie unbedingt den aktuellen Rechnermodus (SD, REG, COMP, CMPLX) und die Einstellung des Winkelarguments (Deg (Altgrad), Rad (Bogenmaß), Gra (Neugrad)), bevor Sie mit einer Rechnung beginnen.

■ Eingabekapazität

- Der Speicherbereich für die Eingabe von Rechnungen kann 79 "Schritte" aufnehmen. Für jede Betätigung einer Zifferntaste oder einer arithmetischen Operationstaste (+, −, ×, ÷) wird ein Schritt verwendet. Die Betätigung der SHIFT- oder ALPHA-Taste benötigt keinen Schritt, sodass die Eingabe von z.B. SHIFT ∛ nur als ein Schritt gezählt wird.
- Sie können bis zu 79 Schritte in eine einzige Rechnung eingeben. Wenn Sie den 73. Schritt in eine Rechnung eingeben, ändert der Cursor von "_" auf "■", um darauf hinzuweisen, dass die Speicherkapazität bald aufgebraucht ist. Falls Sie mehr als 79 Schritte eingeben müssen, sollten Sie die Rechnung in zwei oder mehr Teile auftrennen.
- Durch das Drücken der Ans-Taste wird das zuletzt erhaltene Ergebnis aufgerufen, das Sie dann in weiteren Rechnungen verwenden können. Für weitere Informationen über die Verwendung der Ans-Taste siehe den Abschnitt "Antwortspeicher".

■ Berichtigungen während der Eingabe

- Verwenden Sie die ◀- und ▶-Tasten, um den Cursor an die gewünschte Stelle zu verschieben.
- Drücken Sie die DEL-Taste, um das Zeichen an der gegenwärtigen Cursorposition zu löschen.
- Drücken Sie die Tasten SHIFT INS, um auf einen Einfügecursor [ ] zu ändern. Geben Sie danach etwas ein, während der Einfügecursor am Display angezeigt wird, um die eingegebenen Zeichen an der Position des Einfügecursors einzugeben.
- Drücken Sie die Tasten SHIFT INS oder die EXE-Taste, um von dem Einfügecursor an den normalen Cursor zurückzukehren.

■ Wiederholungsfunktion

- Mit jeder Ausführung einer Rechnung, speichert die Wiederholungsfunktion die Berechnungsformel und ihr Ergebnis in dem Wiederholungsspeicher

ab. Drücken Sie die [▲]-Taste, um die Formel und das Ergebnis der zuletzt ausgeführten Rechnung anzuzeigen. Drücken Sie erneut die [▲]-Taste, um schrittweise (von neu auf alt) durch die bereits ausgeführten Rechnungen zu schalten.

- Durch Drücken der [◀]- oder [▶]-Taste, bei am Display angezeigter Wiederholungsspeicherrechnung, wird auf die Editieranzeige gewechelt.
- Drücken Sie die [◀]- oder [▶]-Taste unmittelbar nach Beendigung einer Rechnung, um die Editieranzeige für diese Rechnung zu erhalten.
- Durch Drücken der [AC]-Taste wird der Wiederholungsspeicher nicht gelöscht, sodass Sie die letzte Rechnung auch nach dem Drücken der [AC]-Taste wieder aufrufen können.
- Die Kapazität des Wiederholungsspeichers beträgt 128 Bytes für die Speicherung sowohl der Ausdrücke als auch der Ergebnisse.
- Der Wiederholungsspeicher wird durch einen der folgenden Vorgänge gelöscht.
  Wenn Sie die [ON]-Taste drücken.
  Wenn Sie die Modi und Einstellungen durch Drücken der Tasten [SHIFT] [CLR] [2](oder [3]) [EXE] initialisieren.
  Wenn Sie von einem Rechnungsmodus auf einen anderen umschalten.
  Wenn Sie den Rechner ausschalten.

■Fehlerposition

- Durch Drücken der [▶]- oder [◀]-Taste nach dem Auftreten eines Fehlers, wird die Rechnung angezeigt, wobei der Cursor an der fehlerhaften Stelle positioniert ist.

■Exponenzial-Anzeigeformat

Dieser Rechner kann bis zu 10 Stellen anzeigen. Größere Werte werden automatisch in der exponenziellen Schreibweise angezeigt. Im Falle von Dezimalwerten können Sie zwischen zwei Formaten wählen, die bestimmen, an welchem Punkt die exponenzielle Schreibweise verwendet wird.

- Um das Exponenzial-Anzeigeformat zu ändern, drücken Sie wiederholt die [MODE]-Taste, bis Sie die unten dargestellte Einstellanzeige des Exponenzial-Anzeigeformats erhalten.

```
Fix Sci Norm
1   2   3
```

• Drücken Sie die Taste [3]. Auf der erscheinenden Formatwahlanzeige drücken Sie [1] oder [2], um Norm 1 bzw. Norm 2 zu wählen.

• Norm 1

Mit Norm 1 wird die exponenzielle Schreibweise automatisch für ganzzahlige Werte mit mehr als 10 Stellen und für Dezimalwerte mit mehr als zwei Dezimalstellen verwendet.

• Norm 2

Mit Norm 2 wird die exponenzielle Schreibweise automatisch für ganzzahlige Werte mit mehr als 10 Stellen und für Dezimalwerte mit mehr als neun Dezimalstellen verwendet.

• Alle in dieser Anleitung aufgeführten Rechenbeispiele verwenden das Format Norm 1.

■ Initialisierung des Rechners (Rückstelloperation)

• Führen Sie die folgende Tastenoperationen aus, um den Rechnermodus und das Setup zu initialisieren und den Wiederholungsspeicher, die Variablen und alle Programme zu löschen.

[SHIFT] [CLR] [3] (All) [EXE]

Grundlegende Rechnungen COMP

■ Arithmetische Rechnungen

Verwenden Sie die [MODE]-Taste, um den COMP-Modus aufzurufen, wenn Sie grundlegende Rechnungen ausführen möchten.
COMP .... [MODE] [1]

• **Beispiel 1:** $3\times(5\times10^{-9}) = \boldsymbol{1{,}5\times10^{-8}}$ — 3 [×] 5 [EXP] [(−)] 9 [EXE]

• **Beispiel 2:** $5\times(9+7) = \boldsymbol{80}$ — 5 [×] [(] 9 [+] 7 [)] [EXE]

• Sie können alle [)]-Operationen vor der [EXE]-Taste weglassen.

Bruchrechnungen

• Bruchrechnungen

- Die Werte werden automatisch im Dezimalformat angezeigt, wenn die Summe der Stellen eines Bruchwertes (Ganzzahl + Zähler + Nenner + Trennungszeichen) 10 übersteigt.

- **Beispiel 1:** $\frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \boldsymbol{\frac{13}{15}}$ 2 [a b/c] 3 [+] 1 [a b/c] 5 [EXE] → 13⌟15.

- **Beispiel 2:** $3\frac{1}{4} + 1\frac{2}{3} = \boldsymbol{4\frac{11}{12}}$ 3 [a b/c] 1 [a b/c] 4 [+] 1 [a b/c] 2 [a b/c] 3 [EXE] → 4⌟11⌟12.

- **Beispiel 3:** $\frac{2}{4} = \boldsymbol{\frac{1}{2}}$ 2 [a b/c] 4 [EXE]

- **Beispiel 4:** $\frac{1}{2} + 1{,}6 = \boldsymbol{2{,}1}$ 1 [a b/c] 2 [+] 1.6 [EXE]

- Die Ergebnisse von gemischten Bruch/Dezimalrechnungen werden immer im Dezimalformat erhalten.

• Umwandlung von Bruchzahl ↔ auf Dezimalzahl

- Verwenden Sie die folgende Operation, um die Rechnungsergebnisse zwischen Dezimalwerten und Bruchwerten umzuwandeln.
- Achten Sie darauf, dass für die Ausführung der Umwandlung bis zu zwei Sekunden benötigt werden können.

- **Beispiel 1:** $2{,}75 = 2\frac{3}{4}$ (Dezimal → Bruch)

	2.75 [EXE]	2.75
	[a b/c]	2⌟3⌟4.
$= \frac{11}{4}$	[SHIFT] [d/c]	11⌟4.

- **Beispiel 2:** $\frac{1}{2}$ ↔ 0,5 (Bruch ↔ Dezimal)

1 [a b/c] 2 [EXE]	1⌟2.
[a b/c]	0.5
[a b/c]	1⌟2.

• Umwandlung gemischter Bruchzahlen ↔ Unechte Brüche

• **Beispiel:** $1\frac{2}{3} \leftrightarrow \frac{5}{3}$

1 [a b/c] 2 [a b/c] 3 [EXE] → 1⌟2⌟3.

[SHIFT] [d/c] → 5⌟3.

[SHIFT] [d/c] → 1⌟2⌟3.

• Sie können die Display-Einstellanzeige (Disp) verwenden, um das Anzeigeformat zu spezifizieren, wenn das Ergebnis einer Bruchrechnung größer als eins ist.

• Um das Bruchanzeigeformat zu ändern, drücken Sie wiederholt die [MODE]-Taste, bis Sie die unten dargestellte Einstellanzeige erhalten.

Disp
1

• Zeigen Sie die Wahlanzeige an.

[1] (oder [1] [▶] in dem CMPLX-Modus)

• Drücken Sie die Zifferntaste ([1] oder [2]), welche der gewünschten Einstellung entspricht.

[1] (a b/c): Gemischter Bruch
[2] (d/c): Unechter Bruch

• Es kommt zu einem Fehler, wenn Sie die Eingabe eines gemischten Bruches versuchen, während das Anzeigeformat d/c gewählt ist.

■ Prozentrechnungen

• **Beispiel 1:** Zu berechnen sind 12% von 15000 ***(180)*** 1500 [×] 12 [SHIFT] [%]

• **Beispiel 2:** Wie viel Prozent sind 660 von 880? ***(75%)***

660 [÷] 880 [SHIFT] [%]

• **Beispiel 3:** Aufschlag von 15% auf 2500 ***(2875)***

2500 [×] 15 [SHIFT] [%] [+]

• **Beispiel 4:** Abschlag von 25% von 3500 ***(2625)***

3500 [×] 25 [SHIFT] [%] [−]

• **Beispiel 5:** Ein Rabatt von 20% ist auf die Summe von 168, 98 und 734 einzuräumen ***(800)***

168 [+] 98 [+] 734 [EXE] [Ans] [SHIFT] [STO] [A]

[ALPHA] [A] [×] 20 [SHIFT] [%] [−]

*

* Wie hier gezeigt ist, müssen Sie den Wert im Antwortspeicher einer Variablen zuordnen und danach die Variable in der Aufschlags/Abschlagsrechnung verwenden, wenn Sie den gegenwärtigen Wert im Antwortspeicher in einer Aufschlags- oder Abschlagsrechnungen verwenden möchten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die durch das Drücken der Taste [%] ausgeführte Rechnung das Ergebnis in dem Antwortspeicher abspeichert, bevor die Taste [−] gedrückt wird.

- **Beispiel 6:** Falls 300 Gramm zu einer Prüfprobe addiert werden, die ursprünglich ein Gewicht von 500 Gramm hatte, wie viel ist die prozentuale Zunahme im Gewicht? ***(160%)***

  300 [+] 500 [SHIFT] [%]

- **Beispiel 7:** Was ist die prozentuale Änderung, wenn ein Wert von 40 auf 46 erhöht wird? Wie viel beträgt diese prozentuale Änderung im Falle von 48? ***(15%, 20%)***

  46 [−] 40 [SHIFT] [%]

  [◄] [◄] [◄] [◄] [◄] [◄] 8 [EXE]

Rechnungen mit Grad, Minuten und Sekunden

- Sie können Sexagesimalrechnungen mit Grad (Stunden), Minuten und Sekunden ausführen, und Umwandlungen zwischen Sexagesimalwerten und Dezimalwerten vornehmen.
- **Beispiel 1:** Der Dezimalwert 2,258 ist in einen Sexagesimalwert und danach wiederum zurück in einen Dezimalwert umzuwandeln.

Eingabe	Anzeige
2.258 [EXE]	2.258
[SHIFT] [←°’”]	2°15°28.8
[°’”]	2.258

- **Beispiel 2:** Die folgende Rechnung ist auszuführen: 12°34’56” + 65°43’21”

Eingabe	Anzeige
12 [°’”] 34 [°’”] 56 [°’”]	
[+] 65 [°’”] 43 [°’”] 21 [°’”] [EXE]	78°18°17

FIX, SCI, RND

- Um die Einstellungen der aktuellen Anzahl an Dezimalstellen, der Anzahl der höchstwertigen Stellen oder des Exponenzial-Anzeigeformats zu ändern, drücken Sie wiederholt die [MODE]-Taste, bis die unten dargestellte Einstellanzeige erhalten wird.

Fix	Sci	Norm
1	2	3

- Drücken Sie die Zifferntaste (1, 2 oder 3), welche dem zu ändernden Einstellposten entspricht.

  1 (Fix): Anzahl der Dezimalstellen
  2 (Sci): Anzahl der höchstwertigen Stellen
  3 (Norm): Exponenzial-Anzeigeformat

- **Beispiel 1:** 200 ÷ 7 × 14 =

	Tasten	Anzeige
	200 ÷ 7 × 14 EXE	400.
(Spezifiziert drei Dezimalstellen.)	MODE ····· 1(Fix) 3	FIX 400.000
(Die interne Rechnung wird mit 12 Stellen fortgesetzt.)	200 ÷ 7 EXE	28.571
	× 14 EXE	400.000

Mit der folgenden Tastenbetätigung wird die gleiche Rechnung unter Verwendung der spezifizierten Anzahl der Dezimalstellen ausgeführt.

	Tasten	Anzeige
	200 ÷ 7 EXE	28.571
(Interne Rundung)	SHIFT Rnd	28.571
	× 14 EXE	399.994

- Drücken Sie die Tasten MODE ····· 3(Norm) 1, um die Fix-Spezifikation zu löschen.

- **Beispiel 2:** 1 ÷ 3, wobei das Ergebnis mit zwei höhstwertigen Stellen (Sci 2) angezeigt werden soll.

Tasten	Anzeige
MODE ····· 2(Sci) 2 1 ÷ 3 EXE	SCI 3.3×10^{-01}

- Drücken Sie die Tasten MODE ····· 3(Norm) 1, um die Sci-Spezifikation zu löschen.

Speicherrechnungen COMP

Verwenden Sie die MODE-Taste, um den COMP-Modus aufzurufen, wenn Sie Rechnungen unter Verwendung des Speichers ausführen möchten.

COMP .... MODE 1

Antwortspeicher

- Wenn Sie die EXE-Taste nach der Eingabe eines Wertes oder Ausdrucks drücken, wird das berechnete Ergebnis automatisch im Antwortspeicher abgespeichert, sodass dessen Inhalt aktualisiert wird.
- Zusätzlich zu der EXE-Taste, wird der Inhalt des Antwortspeichers auch aktualisiert, wenn Sie die Tasten SHIFT %, M+, SHIFT M– oder SHIFT STO gefolgt von einem Buchstaben (A bis D oder M, X oder Y) drücken.
- Sie können den Inhalt des Antwortspeichers aufrufen, indem Sie die Ans-Taste drücken.
- Der Antwortspeicher kann 12 Stellen für die Mantisse und zwei Stellen für den Exponent abspeichern.
- Der Inhalt des Antwortspeichers wird nicht aktualisiert, wenn die durch die obigen Tastenoperationen ausgeführten Vorgänge zu einem Fehler führen.

Fortlaufende Berechnungen

- Sie können das gegenwärtig am Display angezeigte (und auch im Antwortspeicher gespeicherte) Rechenergebnis als ersten Wert für die nächste Rechnung verwenden. Achten Sie jedoch darauf, dass durch das Drücken einer Operationstaste, während ein Ergebnis angezeigt wird, der angezeigte Wert auf Ans ändert, um damit anzuzeigen, dass es sich dabei um den gegenwärtig im Antwortspeicher abgespeicherten Wert handelt.
- Das Ergebnis einer Rechnung kann auch in einer darauf folgenden Funktion des Typs A (x^2, x^3, x^{-1}, x!, DRG►) sowie mit +, –, ^(x^y), $\sqrt[x]{\ }$, ×, ÷, nPr und nCr verwendet werden.

Unabhängiger Speicher

- Werte können direkt in den Speicher eingegeben, zum Speicher addiert oder vom Speicher subtrahiert werden. Der unabhängige Speicher ist besonders für die Berechnung von kumulativen Summen nützlich.
- Der unabhängige Speicher verwenden den gleichen Speicherbereich wie die Variable M.
- Um den unabhängigen Speicher (M) zu löschen, die Eingabe 0 SHIFT STO M ausführen.
- **Beispiel:**

	23 + 9 = ***32***	23 + 9 SHIFT STO M
	53 − 6 = ***47***	53 − 6 M+
	−) 45 × 2 = ***90***	45 × 2 SHIFT M–
	(Summe) ***–11***	RCL M

■Variablen

- Es sind 7 Variablen (A bis D, M, X und Y) vorhanden, die für das Speichern von Daten, Konstanten, Ergebnissen und anderen Werten verwendet werden können.
- Verwenden Sie die folgende Operation, um die einer bestimmten Variablen zugeordneten Daten zu löschen: [0] [SHIFT] [STO] [A]. Diese Operation löscht die der Variablen A zugeordneten Daten.
- Führen Sie die folgende Tastenbetätigung aus, wenn Sie die allen Variablen zugeordneten Werte löschen möchten.

[SHIFT] [CLR] [1](Mcl) [EXE]

- **Beispiel:** 193,2 ÷ 23 = ***8,4*** — 193.2 [SHIFT] [STO] [A] [÷] 23 [EXE]

  193,2 ÷ 28 = ***6,9*** — [ALPHA] [A] [÷] 28 [EXE]

Rechnen mit komplexen Zahlen CMPLX

Verwenden Sie die [MODE]-Taste, um den CMPLX-Modus aufzurufen, wenn Sie Rechnungen mit komplexen Zahlen ausführen möchten.

CMPLX .... [MODE] [2]

- Die Einstellung des Winkelarguments (Deg (Altgrad), Rad (Bogenmaß), Gra (Neugrad)) beeinflusst die Rechnungen im CMPLX-Modus.
- Achten Sie darauf, dass Sie nur die Variablen A, B, C und M in dem CMPLX-Modus verwendet können. Sie können die Variablen D, X und Y nicht verwenden.
- Die Anzeige "R↔I" in der rechten oberen Ecke des Displays eines Rechenergebnisses zeigt ein Ergebnis mit einer komplexen Zahl an. Drücken Sie die Tasten [SHIFT] [Re↔Im], um das Display zwischen dem reellen Teil und dem imaginären Teil umzuschalten.
- Sie können die Wiederholungsfunktion in dem CPMLX-Modus verwenden. Da in dem CMPLX-Modus die komplexen Zahlen in dem Wiederholungsspeicher gespeichert sind, wird mehr als der sonst übliche Speicherplatz benötigt.

- **Beispiel:** $(2+3i)+(4+5i) = \boldsymbol{6+8i}$

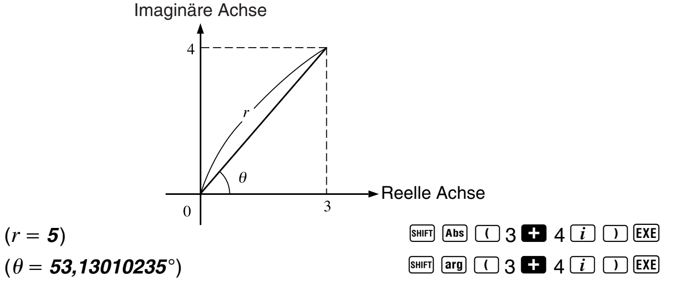
  (Reeller Teil 6) — 2 [+] 3 [i] [+] 4 [+] 5 [i] [EXE]

  (Imaginärer Teil 8i) — [SHIFT] [Re↔Im]

■ Absolutwert und Argument

Nehmen wir an, dass die durch die kartesische Form $z = a + bi$ gegebene imaginäre Zahl einen Punkt in der Gaußschen Zahlenebene darstellt, dann können Sie den Absolutwert (r) und das Argument (θ) der komplexen Zahl bestimmen. Die Polarform ist $r\angle\theta$.

- **Beispiel 1:** Zu bestimmen sind der Absolutwert (r) und das Argument (θ) von $3 + 4i$ (Winkelargument: Deg (Altgrad)) (r = ***5***, θ = ***53,13010235***°)



(r = ***5***) SHIFT Abs (3 + 4 i) EXE

(θ = ***53,13010235***°) SHIFT arg (3 + 4 i) EXE

- Die komplexe Zahl kann auch unter Verwendung der Polarform $r\angle\theta$ eingegeben werden.

- **Beispiel 2:** $\sqrt{2} \angle 45 = \boldsymbol{1 + i}$
  (Winkelargument: Deg (Altgrad)) √ 2 SHIFT ∠ 45 EXE
  SHIFT Re↔Im

■ Anzeige der kartesischen Form ↔ Polarform

Sie können die unten beschriebene Operation verwenden, um eine komplexe Zahl in kartesischer Form in ihre Polarform oder eine komplexe Zahl in Polarform in ihre kartesische Form umzuwandeln. Drücken Sie die Tasten SHIFT Re↔Im, um das Display zwischen dem Absolutwert (r) und dem Argument (θ) umzuschalten.

- **Beispiel:** $1 + i \leftrightarrow 1{,}414213562 \angle 45$
  (Winkelargument: Deg (Altgrad)) 1 + i SHIFT ►r∠θ EXE SHIFT Re↔Im
  √ 2 SHIFT ∠ 45 SHIFT ►a+bi EXE SHIFT Re↔Im

• Sie können die kartesische Form (a+bi) oder die Polarform ($r\angle\theta$) für die Anzeige des Ergebnisses der Rechnung mit komplexen Zahlen wählen.

MODE ..... 1 (Disp)

1 (a+bi): Kartesische Form

2 ($r\angle\theta$): Polarform (angezeigt durch “$r\angle\theta$” am Display)

■ Konjugiert komplexe Zahlen

Für eine beliebige komplexe Zahl z, mit $z = a+bi$, beträgt ihre konjugierte komplexe Zahl ($\bar{z}$) gleich $\bar{z} = a-bi$.

• **Beispiel:** Bestimme die konjugiert komplexe Zahl der komplexen Zahl 1,23 + 2,34i (Ergebnis: ***1,23 – 2,34i***)

SHIFT Conjg (1 • 23 + 2 • 34 i) EXE

SHIFT Re↔Im

Basis-n-Rechnungen BASE

Verwenden Sie die MODE-Taste, um den BASE-Modus aufzurufen, wenn Sie Rechnungen mit Basis-n-Werten ausführen möchten.

BASE .... MODE MODE 3

• Zusätzlich zu Dezimalwerten können die Rechnungen unter Verwendung von Binär-, Oktal- und Hexadezimalwerten ausgeführt werden.
• Sie können das Vorgabe-Zahlensystem, das auf alle Eingabe- und Anzeigewerte angewandt werden soll, sowie das Zahlensystem für die Eingabe der individuellen Werte spezifizieren.
• Die wissenschaftlichen Funktionen können nicht in Binär-, Oktal-, Dezimal- und Hexadezimalrechnungen verwendet werden. Sie können keine Werte eingeben, die einen Dezimalwert und einen Exponenten enthalten.
• Falls Sie einen Wert eingeben, der Dezimalstellen enthält, dann werden die Dezimalstellen automatisch abgeschnitten.
• Negative Binär-, Oktal- und Hexadezimalwerte werden erzeugt, indem das Zweierkomplement verwendet wird.
• Sie können die folgenden Logik-Operationen zwischen den Werten in Basis-n-Rechnungen verwenden: and (logisches Produkt), or (logische Summe), xor (exklusive ODER-Funktion), xnor (exklusive NICHT-ODER-Funktion), Not (bitweises Komplement) und Neg (Negation).

• Nachfolgend sind die zulässigen Bereiche für die einzelnen Zahlensysteme aufgeführt.

Binär	$1000000000 \leqq x \leqq 1111111111$
	$0 \leqq x \leqq 0111111111$
Oktal	$4000000000 \leqq x \leqq 7777777777$
	$0 \leqq x \leqq 3777777777$
Dezimal	$-2147483648 \leqq x \leqq 2147483647$
Hexadezimal	$80000000 \leqq x \leqq$ FFFFFFFF
	$0 \leqq x \leqq$ 7FFFFFFF

• **Beispiel 1:** Die folgende Rechnung ist auszuführen, um ein Binär-Ergebnis zu erhalten.

$10111_2 + 11010_2 = \boldsymbol{110001_2}$

Binär-Modus:	AC BIN	0. b
	10111 + 11010 EXE	110001. b

• **Beispiel 2:** Umzuwandeln ist der Wert 22_{10} in seine Binär-, Oktal- und Hexadezimalwerte.

(10110_2, 26_8, 16_{16})

Binär-Modus:	AC BIN	0. b
	LOGIC LOGIC LOGIC 1 (d) 22 EXE	10110. b
Oktal-Modus:	OCT	26. o
Hexadezimal-Modus:	HEX	16. H

• **Beispiel 3:** Umzurechnen ist der Wert 513_{10} in seinen Binärwert.

Binär-Modus:	AC BIN	0. b
	LOGIC LOGIC LOGIC 1 (d) 513 EXE	Math ERROR b

• Sie können vielleicht einen Wert aus einem Zahlensystem, dessen Berechnungsbereich größer als der Berechungsbereich des sich ergebenden Zahlensystem ist, nicht umrechnen.
• Die Meldung “Math ERROR” zeigt an, dass das Ergebnis zu viele Stellen aufweist (Überlauf).

• **Beispiel 4:** Die folgende Rechnung ist auszuführen, um ein Oktal-Ergebnis zu erhalten.

$7654_8 \div 12_{10} = \boldsymbol{516_8}$

Oktal-Modus: AC OCT → 0. o

LOGIC LOGIC LOGIC 4 (o) 7654 ÷
LOGIC LOGIC LOGIC 1 (d) 12 EXE → 516. o

• **Beispiel 5:** Die folgende Rechnung ist auszuführen, um ein Hexadezimal-Ergebnis und ein Dezimal-Ergebnis zu erhalten.

120_{16} or $1101_2 = \boldsymbol{12d_{16}} = \boldsymbol{301_{10}}$

Hexadezimal-Modus: AC HEX → 0. H

120 LOGIC 2 (or)
LOGIC LOGIC LOGIC 3 (b) 1101 EXE → 12d. H

Dezimal-Modus: DEC → 301. d

Rechnungen mit wissenschaftlichen Funktionen (COMP)

Verwenden Sie die MODE-Taste, um den COMP-Modus aufzurufen, wenn Sie grundlegende Arithmetikrechnungen ausführen möchten.

COMP .... MODE 1

• Bestimmte Rechnungsarten benötigen lange Zeit für ihre Ausführung.
• Warten Sie bis zum Erscheinen des Ergebnisses am Display, bevor Sie mit der nächsten Rechnung beginnen.
• π = 3,14159265359

■ Trigonometrische Funktionen/Inverstrigonometrische Funktionen (Arcusfunktionen)

• Um das vorgegebene Winkelargument (Altgrad, Bogenmaß, Neugrad) zu ändern, drücken Sie wiederholt die MODE-Taste, bis Sie die unten dargestellte Einstellanzeige für das Winkelargument erhalten.

Deg Rad Gra
1 2 3

• Drücken Sie die Zifferntaste (1, 2 oder 3), welche dem gewünschten Winkelargument entspricht.

(90° = $\frac{\pi}{2}$ Bogenmaß = 100 Neugrad)

• **Beispiel 1:** sin 63°52′41″ = ***0,897859012*** MODE ····· 1(Deg)

sin 63 °’” 52 °’” 41 °’” EXE

• **Beispiel 2:** cos $\left(\frac{\pi}{3}\text{ rad}\right)$= ***0,5*** MODE ····· 2(Rad)

cos (SHIFT π ÷ 3) EXE

• **Beispiel 3:** $\cos^{-1}\frac{\sqrt{2}}{2}$ = ***0,25*** π (rad) $\left(=\frac{\pi}{4}\text{ (rad)}\right)$ MODE ..... 2 (Rad)

SHIFT $\cos^{-1}$ (√ 2 ÷ 2) EXE Ans ÷ SHIFT π EXE

• **Beispiel 4:** $\tan^{-1}$ 0,741 = ***36,53844577***° MODE ····· 1(Deg)

SHIFT $\tan^{-1}$ 0.741 EXE

Hyperbelfunktionen/Invershyperbolische Funktionen (Areafunktionen)

• **Beispiel 1:** sinh 3,6 = ***18,28545536*** hyp sin 3.6 EXE

• **Beispiel 2:** $\sinh^{-1}$ 30 = ***4,094622224*** hyp SHIFT $\sin^{-1}$ 30 EXE

Briggsscher und natürlicher Logarithmus/ Antilogarithmus

• **Beispiel 1:** log 1,23 = ***0,089905111*** log 1.23 EXE

• **Beispiel 2:** In 90 (= $\log_e$ 90) = ***4,49980967*** ln 90 EXE

In e = ***1*** ln ALPHA e EXE

• **Beispiel 3:** e^{10} = ***22026,46579*** SHIFT e^x 10 EXE

• **Beispiel 4:** $10^{1,5}$ = ***31,6227766*** SHIFT 10^x 1.5 EXE

• **Beispiel 5:** $(-2)^4$ = ***16*** ((−) 2) ^ 4 EXE

• In einer Rechnung enthaltene negative Werte müssen in Klammern gesetzt werden. Für Einzelheiten und weitere Informationen siehe “Vorrangsfolge der Operationen” auf Seite 48.

■ Quadratwurzeln, Kubikwurzeln, Wurzeln, Quadrate, Kubus, Kehrwerte, Faktorielle, Zufallszahlen, π und Permutationen/ Kombinationen

- **Beispiel 1:** $\sqrt{2} + \sqrt{3} \times \sqrt{5} =$ ***5,287196909*** [√] 2 [+] [√] 3 [×] [√] 5 [EXE]

- **Beispiel 2:** $\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{-27} =$ ***–1,290024053*** [SHIFT] [∛] 5 [+] [SHIFT] [∛] [(–)] 27 [EXE]

- **Beispiel 3:** $\sqrt[7]{123}$ $(= 123^{\left(\frac{1}{7}\right)}) =$ ***1,988647795*** 7 [SHIFT] [ˣ√] 123 [EXE]

- **Beispiel 4:** $123 + 30^2 =$ ***1023*** 123 [+] 30 [x²] [EXE]

- **Beispiel 5:** $12^3 =$ ***1728*** 12 [x³] [EXE]

- **Beispiel 6:** $\dfrac{1}{\dfrac{1}{3} - \dfrac{1}{4}} =$ ***12*** [(] 3 [x⁻¹] [–] 4 [x⁻¹] [)] [x⁻¹] [EXE]

- **Beispiel 7:** $8! =$ ***40320*** 8 [SHIFT] [x!] [EXE]

- **Beispiel 8:** Eine Zufallszahl zwischen 0,000 und 0,999 ist zu erzeugen.

  [SHIFT] [Ran#] [EXE] | 0.664 |

  (Der obige Wert ist nur ein Beispiel.
  Die Ergebnisse unterscheiden sich jedes Mal.)

- **Beispiel 9:** $3\pi =$ ***9,424777961*** 3 [SHIFT] [π] [EXE]

- **Beispiel 10:** Zu bestimmen ist, wie viele unterschiedliche vierstellige Werte mit den Ziffern 1 bis 7 erzeugt werden können.
  - Die Ziffern dürfen innerhalb einer vierstelligen Wertes nicht doppelt verwendet werden (1234 ist gestattet, aber 1123 ist nicht erlaubt). ***(840)***

  7 [SHIFT] [nPr] 4 [EXE]

- **Beispiel 11:** Zu bestimmen ist, wie viele unterschiedliche Gruppen mit jeweils vier Mitgliedern aus einer Gruppe von 10 Personen gebildet werden können. ***(210)***

  10 [SHIFT] [nCr] 4 [EXE]

Umwandlung des Winkelarguments

- Drücken Sie die Tasten SHIFT DRG▸, um das folgende Menü zu erhalten.

D	R	G
1	2	3

- Drücken Sie die Taste 1, 2 oder 3, um den angezeigten Wert in das entsprechende Winkelargument umzuwandeln.

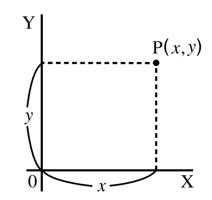
- **Beispiel:** 4,25 im Bogenmaß ist in Altgrad umzuwandeln.

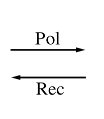
MODE ····· 1(Deg)

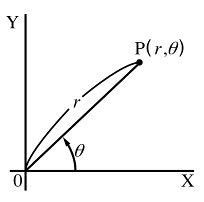
4.25 SHIFT DRG▸ 2(R) EXE — 4.25r 243.5070629

Koordinatenumwandlung (Pol (x, y), Rec (r, θ))

- **Kartesische Koordinaten** • **Polarkoordinaten**







- Die Rechenergebnisse werden automatisch den Variablen X und Y zugeordnet.

- **Beispiel 1:** Die Polarkoordinaten ($r = 2$, $\theta = 60°$) sind in die kartesischen Koordinaten (x, y) umzuwandeln. (Winkelargument: Deg (Altgrad))

x = ***1*** — SHIFT Rec(2 , 60) EXE

y = ***1,732050808*** — RCL Y

- Die Tastenfolge RCL X oder RCL Y zeigt den Wert für x bzw. y an.

- **Beispiel 2:** Die kartesischen Koordinaten (1, $\sqrt{3}$) sind in die Polarkoordinaten (r,θ) umzuwandeln. (Winkelargument: Rad (Bogenmaß))

$r = \mathbf{2}$ SHIFT Pol(1 , √ 3) EXE

$\theta = \mathbf{1{,}047197551}$ RCL Y

- Die Tastenfolge RCL X oder RCL Y zeigt den Wert für r bzw. θ an.

■ Berechnungen mit technischer Schreibweise

- **Beispiel 1:** Umzuwandeln sind 56.088 Meter in Kilometer.

  → ***56,088*** $\times 10^{3}$ (km) 56088 EXE ENG

- **Beispiel 2:** Umzuwandeln sind 0,08125 Gramm in Milligramm.

  → ***81,25*** $\times 10^{-3}$ (mg) 0.08125 EXE ENG

Statistische Rechnungen SD REG

Standardabweichung SD

Verwenden Sie die MODE-Taste, um den SD-Modus aufzurufen, wenn Sie statistische Rechnungen mit der Standardabweichung ausführen möchten.

SD .... MODE MODE 1

- Beginnen Sie die Dateneingabe immer mit der Tastenfolge SHIFT CLR 1 (Scl) EXE, um den statistischen Speicher zu löschen.
- Geben Sie die Daten unter Verwendung der folgenden Tastenfolge ein.
  <x-Datenwert> DT
- Die Eingabedaten werden verwendet, um die Werte für n, Σx, Σx^2, $\bar{x}$, σn und $\sigma n{-}1$, zu berechnen, die Sie dann unter Verwendung der folgenden Tastenbetätigungen aufrufen können.

Um diesen Wert aufzurufen:	Führen Sie diese Tastenoperation aus:
Σx^2	SHIFT S-SUM 1
Σx	SHIFT S-SUM 2
n	SHIFT S-SUM 3
$\bar{x}$	SHIFT S-VAR 1
σn	SHIFT S-VAR 2
$\sigma n{-}1$	SHIFT S-VAR 3

• **Beispiel:** Zu berechnen sind σ_{n-1}, σ_n, $\bar{x}$, n, Σx und Σx^2 für die folgenden Daten: 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52

In dem SD-Modus:

SHIFT CLR 1 (Scl) EXE (Stat clear) 55 DT

SD
n= 1.

Mit jedem Drücken der DT-Taste für die Registrierung Ihrer Eingabe, wird die Anzahl der bis zu diesem Zeitpunkt eingegebenen Daten am Display angezeigt (n-Wert).

54 DT 51 DT 55 DT
53 DT DT 54 DT 52 DT

Stichproben-Standardabweichung (σ_{n-1}) = ***1,407885953***	SHIFT S-VAR 3 EXE
Gesamtheits-Standardabweichung (σ_n) = ***1,316956719***	SHIFT S-VAR 2 EXE
Arithmetischer Mittelwert ($\bar{x}$) = ***53,375***	SHIFT S-VAR 1 EXE
Anzahl der Daten (n) = ***8***	SHIFT S-SUM 3 EXE
Summe der Werte (Σx) = ***427***	SHIFT S-SUM 2 EXE
Quadratsumme der Werte (Σx^2) = ***22805***	SHIFT S-SUM 1 EXE

• Nach der Eingabe von Daten, können Sie die Tastenbetätigungen für die Berechnung der statistischen Ergebnisse (Standardabweichung, Mittelwert usw.) in jeder beliebiger Reihenfolge ausführen. Sie müssen nicht die oben aufgeführte Reihenfolge einhalten.

Vorsichtsmaßnahmen bei der Dateneingabe

• Um die gleichen Daten zwei Mal einzugeben: <x-Daten> DT DT
• Um mehrere Einträge der gleichen Daten durch Spezifizieren der “Häufigkeit” vorzunehmen: <x-Daten> SHIFT ; <Häufigkeit> DT
Beispiel: Um den Datenwert 110 Mal einzugeben. 110 SHIFT ; 10 DT
• Während der Eingabe von Daten oder nach Beendigung der Dateneingabe, können Sie die ▲- und ▼-Tasten verwenden, um durch die eingegebenen Daten zu scrollen. Falls Sie mehrfache Eingaben des gleichen Datenwertes unter Verwendung der Tasten SHIFT ; ausgeführt haben, um die Datenhäufigkeit (Anzahl der Datenposten) wie oben beschrieben zu spezifizieren, dann werden durch das Scrollen durch die Daten separate Anzeigen für den Datenposten und die Datenhäufigkeit (Freq) erhalten.
• Sie können die angezeigten Daten editieren, wenn Sie dies wünschen. Geben Sie den neuen Wert ein, und drücken Sie die EXE-Taste, um den alten Wert durch den neuen Wert zu ersetzen. Dies bedeutet auch, dass Sie immer zuerst die AC-Taste drücken sollten, um die Datenanzeige zu verlassen, bevor Sie eine andere Operation (Rechnung, Aufrufen der statistischen Rechenergebnisse usw.) ausführen.
• Falls Sie die DT-Taste an Stelle der EXE-Taste drücken, nachdem ein Wert

am Display geändert wurde, wird der von Ihnen eingegebene Wert als neuer Datenposten registriert, wobei der alte Wert unverändert belassen wird.

- Sie können einen unter Verwendung der [▲]- und [▼]-Tasten angezeigten Datenwert durch Drücken der Tasten [SHIFT] [CL] löschen. Durch das Löschen eines Datenwertes werden alle nachfolgenden Werte aufgerückt.
- Die von Ihnen registrierten Datenwerte werden normalerweise im Rechenspeicher abgelegt. Die Meldung “Data Full” erscheint und Sie können keine weiteren Daten eingeben, wenn kein Speicherplatz für die Speicherung weitere Daten zur Verfügung steht. Falls dies eintritt, drücken Sie die [EXE]-Taste, um die folgende Anzeige zu erhalten.

```
EditOFF ESC
1        2
```

Drücken Sie die Taste [2], um die Dateneingabe abzubrechen, ohne den gerade eingegebenen Wert zu registrieren.
Drücken Sie die Taste [1], wenn Sie den gerade eingegebenen Wert registrieren möchten, ohne diesen im Speicher zu speichern. Falls Sie dies ausführen, können Sie die eingegebenen Daten nicht anzeigen oder editieren.

- Für Informationen über die Anzahl der Datenposten, die im Speicher gespeichert werden kann, siehe “Statistischer Datenspeicher und Programmspeicher” auf Seite 44,
- Um den gerade eingegebenen Datenwert zu löschen, drücken Sie die Tasten [SHIFT] [CL].
- Nachdem Sie statistische Daten in dem SD-Modus oder REG-Modus eingegeben haben, können Sie die individuellen Datenposten nicht länger anzeigen oder bearbeiten, nachdem Sie eine der folgenden Operationen ausgeführt haben.
  Änderung auf einen anderen Modus
  Änderung des Regressionstyps (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad)

• Arithmetischer Mittelwert

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} = \frac{\Sigma x}{n}$$

• Standardabweichung

$$x\sigma n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n}{n}}$$

Alle Daten einer endlichen Population werden für die Berechnung der Standardabweichung für die Population verwendet.

$$x\sigma n{-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n}{n-1}}$$

Stichprobendaten für eine Population werden für die Schätzung der Standardabweichung für die Population verwendet.

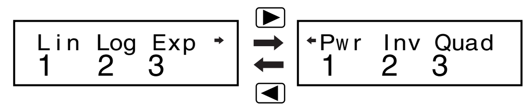
Regressionsrechnungen



Verwenden Sie die MODE-Taste, um den REG-Modus aufzurufen, wenn Sie statistische Rechnungen mit Regressionen ausführen möchten.

REG .... MODE MODE 2

- Durch das Aufrufen des REG-Modus erhalten Sie eine Anzeige, wie sie nachfolgend dargestellt ist.



- Drücken Sie die Zifferntaste (1, 2 oder 3), welche dem zu verwendenden Regressionstyp entspricht.

  1 (Lin): Lineare Regression
  2 (Log): Logarithmische Regression
  3 (Exp): Exponenzielle Regression
  ▶ 1 (Pwr): Potenzregression
  ▶ 2 (Inv): Inverse Regression
  ▶ 3 (Quad): Quadratische Regression

- Beginnen Sie die Dateneingabe immer mit der Tastenfolge SHIFT CLR 1 (Scl) EXE, um den statistischen Speicher zu löschen.
- Geben Sie die Daten unter Verwendung der folgenden Tastenfolge ein.
  <x-Datenwert> , <y-Datenwert> DT
- Die von der Regressionsrechnung erhaltenen Werte hängen von den eingegebenen Werten ab, und die Ergebnisse können unter Verwendung der in der folgenden Tabelle dargestellten Tastenoperationen aufgerufen werden.

Um diesen Wert aufzurufen:	Führen Sie diese Tastenoperation aus:
Σx^2	SHIFT S-SUM 1
Σx	SHIFT S-SUM 2
n	SHIFT S-SUM 3
Σy^2	SHIFT S-SUM ▶ 1
Σy	SHIFT S-SUM ▶ 2
Σxy	SHIFT S-SUM ▶ 3
$\bar{x}$	SHIFT S-VAR 1
$x\sigma_n$	SHIFT S-VAR 2

Um diesen Wert aufzurufen:	Führen Sie diese Tastenoperation aus:
$x\sigma_{n-1}$	SHIFT S-VAR 3
$\bar{y}$	SHIFT S-VAR ▶ 1
$y\sigma_n$	SHIFT S-VAR ▶ 2
$y\sigma_{n-1}$	SHIFT S-VAR ▶ 3
Regressionskoeffizient A	SHIFT S-VAR ▶ ▶ 1
Regressionskoeffizient B	SHIFT S-VAR ▶ ▶ 2
Nur nicht quadratische Regression	
Korrelationskoeffizient r	SHIFT S-VAR ▶ ▶ 3
$\hat{x}$	SHIFT S-VAR ▶ ▶ ▶ 1
$\hat{y}$	SHIFT S-VAR ▶ ▶ ▶ 2

- Die folgende Tabelle zeigt die zu verwendenden Tastenoperationen für das Aufrufen der Ergebnisse im Falle der quadratischen Regression.

Um diesen Wert aufzurufen:	Führen Sie diese Tastenoperation aus:
Σx^3	SHIFT S-SUM ▶ ▶ 1
Σx^2y	SHIFT S-SUM ▶ ▶ 2
Σx^4	SHIFT S-SUM ▶ ▶ 3
Regressionskoeffizient C	SHIFT S-VAR ▶ ▶ 3
$\hat{x}_1$	SHIFT S-VAR ▶ ▶ ▶ 1
$\hat{x}_2$	SHIFT S-VAR ▶ ▶ ▶ 2
$\hat{y}$	SHIFT S-VAR ▶ ▶ ▶ 3

- Die Werte in den obigen Tabellen können innerhalb von Ausdrücken verwendet werden, gleich wie Sie Variable verwenden.

• Lineare Regression

- Die Regressionsformel für die lineare Regression ist: $y = \text{A} + \text{B}x$.
- **Beispiel:** Luftdruck und Temperatur

Temperatur	Luftdruck
10°C	1003 hPa
15°C	1005 hPa
20°C	1010 hPa
25°C	1011 hPa
30°C	1014 hPa

Die lineare Regression ausführen, um die Terme und den Korrelationskoeffizienten der Regressionsformel für die nebenstehenden Daten zu bestimmen. Danach die Regressionsformel verwenden, um den Luftdruck bei 18°C und die Temperatur bei 1000 hPa zu schätzen. Zum Schluss noch das Bestimmtheitsmaß (r^2) und die Stichproben-Kovarianz $\left(\frac{\Sigma xy - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{n-1}\right)$ berechnen.

In dem REG-Modus:

[1] (Lin)

[SHIFT] [CLR] [1] (Scl) [EXE] (Stat clear)

10 [,] 1003 [DT]

n= REG	1.

Mit jedem Drücken der [DT]-Taste zum Registrieren Ihrer Eingabe, wird die Anzahl der bis zu diesem Zeitpunkt eingegeben Daten am Display angezeigt (n-Wert).

15 [,] 1005 [DT]

20 [,] 1010 [DT] 25 [,] 1011 [DT]

30 [,] 1014 [DT]

Regressionskoeffizient A = ***997,4*** — [SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [1] [EXE]

Regressionskoeffizient B = ***0,56*** — [SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [2] [EXE]

Korrelationskoeffizient r = ***0,982607368*** — [SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [3] [EXE]

Luftdruck bei 18°C = ***1007,48*** — 18 [SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [▶] [2] [EXE]

Temperatur bei 1000 hPa = ***4,642857143*** — 1000 [SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [▶] [1] [EXE]

Bestimmtheitsmaß = ***0,965517241*** — [SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [3] [x^2] [EXE]

Stichproben-Kovarianz = ***35*** — [(] [SHIFT] [S-SUM] [▶] [3] [−] [SHIFT] [S-SUM] [3] [×] [SHIFT] [S-VAR] [1] [×] [SHIFT] [S-VAR] [▶] [1] [)] [÷] [(] [SHIFT] [S-SUM] [3] [−] 1 [)] [EXE]

• Logarithmische, exponenzielle, Potenz- und inverse Regression

- Verwenden Sie die gleichen Tastenoperationen wie in der linearen Regression, um die Ergebnisse für diese Regressionstypen aufzurufen.
- Nachfolgend sind die Regressionsformeln für jeden Regressionstyp aufgeführt.

Logarithmische Regression	$y = \text{A} + \text{B} \cdot \ln x$
Exponenzielle Regression	$y = \text{A} \cdot e^{\text{B} \cdot x}$ ($\ln y = \ln \text{A} + \text{B}x$)
Potenzregression	$y = \text{A} \cdot x^{\text{B}}$ ($\ln y = \ln \text{A} + \text{B} \ln x$)
Inverse Regression	$y = \text{A} + \text{B} \cdot {}^{1}/x$

• Quadratische Regression

- Die Regressionsformel für die quadratische Regression ist: $y = \mathrm{A} + \mathrm{B}x + \mathrm{C}x^2$.

- **Beispiel:**

xi	yi
29	1,6
50	23,5
74	38,0
103	46,4
118	48,0

Führen Sie die quadratische Regression aus, um die Terme der Regressionsformel für die nebenstehenden Daten zu bestimmen. Danach verwenden Sie die Regressionsformel, um die Werte von $\hat{y}$ (Schätzwert von y) für xi = 16 und $\hat{x}$ (Schätzwert von x) für yi = 20 zu schätzen.

In dem REG-Modus:

[▶] [3](Quad)

[SHIFT] [CLR] [1](Scl) [EXE] (Stat clear)

29 [,] 1.6 [DT] 50 [,] 23.5 [DT]
74 [,] 38.0 [DT] 103 [,] 46.4 [DT]
118 [,] 48.0 [DT]

Regressionskoeffizient A = ***–35,59856934*** — [SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [1] [EXE]

Regressionskoeffizient B = ***1,495939413*** — [SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [2] [EXE]

Regressionskoeffizient C = ***–6,71629667*** × ***10*** $^{-3}$ — [SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [3] [EXE]

$\hat{y}$ bei xi ist 16 = ***–13,38291067*** — 16 [SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [▶] [3] [EXE]

$\hat{x}1$ bei yi ist 20 = ***47,14556728*** — 20 [SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [▶] [1] [EXE]

$\hat{x}2$ bei yi ist 20 = ***175,5872105*** — 20 [SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [▶] [2] [EXE]

- Nach der Eingabe von Daten, können Sie die Tastenoperationen für die Berechnung der statistischen Ergebnisse (Regressionskoeffizienten, $\hat{y}$, $\hat{x}_1$, usw.) in jeder beliebiger Reihenfolge ausführen. Sie müssen nicht die oben aufgeführte Reihenfolge einhalten.

Vorsichtsmaßnahmen bei der Dateneingabe

- Um die gleichen Daten zwei Mal einzugeben:
  <x-Daten> [,] <y-Daten> [DT] [DT]
- Um mehrere Einträge der gleichen Daten durch Spezifizieren der “Häufigkeit” vorzunehmen:
  <x-Daten> [,] <y-Daten> [SHIFT] [;] <Häufigkeit> [DT]

  Beispiel: Die Daten X = 20, Y = 30 sind fünf Mal einzugeben
  20 [,] 30 [SHIFT] [;] 5 [DT]
- Die Vorsichtsmaßnahmen für das Editieren der für die Standardabweichung eingegebenen Daten gelten auch für die Regressionsrechnungen.

① Lineare Regression $y = A + Bx$

- **Regressionskoeffizient A**

$$A = \frac{\Sigma y - B\cdot\Sigma x}{n}$$

- **Regressionskoeffizient B**

$$B = \frac{n\cdot\Sigma xy - \Sigma x\cdot\Sigma y}{n\cdot\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

- **Korrelationskoeffizient *r***

$$r = \frac{n\cdot\Sigma xy - \Sigma x\cdot\Sigma y}{\sqrt{\{n\cdot\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\}\{n\cdot\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$

② Logarithmische Regression $y = A + B\cdot\ln x$

- **Regressionskoeffizient A**

$$A = \frac{\Sigma y - B\cdot\Sigma\ln x}{n}$$

- **Regressionskoeffizient B**

$$B = \frac{n\cdot\Sigma(\ln x)y - \Sigma\ln x\cdot\Sigma y}{n\cdot\Sigma(\ln x)^2 - (\Sigma\ln x)^2}$$

- **Korrelationskoeffizient *r***

$$r = \frac{n\cdot\Sigma(\ln x)y - \Sigma\ln x\cdot\Sigma y}{\sqrt{\{n\cdot\Sigma(\ln x)^2 - (\Sigma\ln x)^2\}\{n\cdot\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$

③ Exponenzielle Regrssion $y = A\cdot e^{B\cdot x}$ $(\ln y = \ln A + Bx)$

- **Regressionskoeffizient A**

$$A = \exp\left(\frac{\Sigma\ln y - B\cdot\Sigma x}{n}\right)$$

- **Regressionskoeffizient B**

$$B = \frac{n\cdot\Sigma x\ln y - \Sigma x\cdot\Sigma\ln y}{n\cdot\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

- **Korrelationskoeffizient *r***

$$r = \frac{n\cdot\Sigma x\ln y - \Sigma x\cdot\Sigma\ln y}{\sqrt{\{n\cdot\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\}\{n\cdot\Sigma(\ln y)^2 - (\Sigma\ln y)^2\}}}$$

④ Potenzregression $y = A\cdot x^B$ $(\ln y = \ln A + B\ln x)$

- **Regressionskoeffizient A**

$$A = \exp\left(\frac{\Sigma\ln y - B\cdot\Sigma\ln x}{n}\right)$$

- **Regressionskoeffizient B**

$$B = \frac{n\cdot\Sigma\ln x\ln y - \Sigma\ln x\cdot\Sigma\ln y}{n\cdot\Sigma(\ln x)^2 - (\Sigma\ln x)^2}$$

- **Korrelationskoeffizient *r***

$$r = \frac{n\cdot\Sigma\ln x\ln y - \Sigma\ln x\cdot\Sigma\ln y}{\sqrt{\{n\cdot\Sigma(\ln x)^2 - (\Sigma\ln x)^2\}\{n\cdot\Sigma(\ln y)^2 - (\Sigma\ln y)^2\}}}$$

⑤ Inverse Regression $y = \mathrm{A} + \mathrm{B} \cdot {}^{1}/x$

- **Regressionskoeffizient A**

$$\mathrm{A} = \frac{\Sigma y - \mathrm{B} \cdot \Sigma x^{-1}}{n}$$

- **Regressionskoeffizient B**

$$\mathrm{B} = \frac{Sxy}{Sxx}$$

- **Korrelationskoeffizient *r***

$$r = \frac{Sxy}{\sqrt{Sxx \cdot Syy}}$$

$$Sxx = \Sigma(x^{-1})^2 - \frac{(\Sigma x^{-1})^2}{n}, \quad Syy = \Sigma y^2 - \frac{(\Sigma y)^2}{n}$$

$$Sxy = \Sigma(x^{-1})y - \frac{\Sigma x^{-1} \cdot \Sigma y}{n}$$

⑥ Quadratische Regression $y = \mathrm{A} + \mathrm{B}x + \mathrm{C}x^2$

- **Regressionskoeffizient A**

$$\mathrm{A} = \frac{\Sigma y}{n} - \mathrm{B}\left(\frac{\Sigma x}{n}\right) - \mathrm{C}\left(\frac{\Sigma x^2}{n}\right)$$

- **Regressionskoeffizient B**

$$\mathrm{B} = (\mathrm{S}xy \cdot \mathrm{S}x^2x^2 - \mathrm{S}x^2y \cdot \mathrm{S}xx^2) \div \{\mathrm{S}xx \cdot \mathrm{S}x^2x^2 - (\mathrm{S}xx^2)^2\}$$

- **Regressionskoeffizient C**

$$\mathrm{C} = \mathrm{S}x^2y \cdot \mathrm{S}xx - \mathrm{S}xy \cdot \mathrm{S}xx^2$$

$$Sxx = \Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}, \quad Sxy = \Sigma xy - \frac{(\Sigma x \cdot \Sigma y)}{n}$$

$$Sxx^2 = \Sigma x^3 - \frac{(\Sigma x \cdot \Sigma x^2)}{n}, \quad Sx^2x^2 = \Sigma x^4 - \frac{(\Sigma x^2)^2}{n}$$

$$Sx^2y = \Sigma x^2y - \frac{(\Sigma x^2 \cdot \Sigma y)}{n}$$

Differenzialrechnungen COMP

Der nachfolgend beschriebene Vorgang ergibt den Differenzialquotienten einer Funktion.

Verwenden Sie die MODE-Taste, um den COMP-Modus aufzurufen, wenn Sie eine Differenzialrechnung ausführen möchten.

COMP .... MODE 1

- Drei Eingaben sind für einen Differenzialausdruck erforderlich: Die Funktion der Variablen x, der Punkt (a), an dem der Differenzialkoeffizient berechnet wird, und die Änderung in x (Δx).

SHIFT d/dx Ausdruck , a , Δx)

- **Beispiel:** Zu bestimmen ist der Differenzialquotient an dem Punkt $x = 2$ der Funktion $y = 3x^2 - 5x + 2$, wenn die Erhöhung oder Verminderung von x gleich $\Delta x = 2 \times 10^{-4}$ ist. (Ergebnis: ***7***)

SHIFT d/dx 3 ALPHA X x^2 − 5 ALPHA X + 2 , 2 , 2 EXP (−) 4) EXE

- Sie können die Eingabe von Δx auslassen, wenn Sie dies wünschen. Der Rechner setzt automatisch den geeigneten Wert für Δx ein, wenn Sie diesen nicht eingeben.
- Diskontinuierliche Punkte und extreme Änderungen im Wert von x können ungenaue Ergebnisse und Fehler verursachen.

Integralrechnungen COMP

Der nachfolgend beschriebene Vorgang ergibt das bestimmte Integral einer Funktion.

Verwenden Sie die MODE-Taste, um den COMP-Modus aufzurufen, wenn Sie Integralrechnungen ausführen möchten.

COMP .... MODE 1

- Die folgenden vier Eingaben sind für eine Integralrechnung erforderlich: Eine Funktion mit der Variablen x; a und b, die den Integrationsbereich des definierten Integrals angeben, und n, was der Anzahl der Unterteilungen (gleichwertig zu $N = 2^n$) für die Integration unter Verwendung der Simpsonschen Regel entspricht.

∫dx Ausdruck , a , b , n)

- **Beispiel:** $\int_1^5 (2x^2 + 3x + 8)\, dx$ = ***150,6666667*** (Anzahl der Teilungen $n = 6$)

∫dx 2 ALPHA X x^2 + 3 ALPHA X + 8 , 1 , 5 , 6) EXE

Hinweis!

- Sie können eine Ganzzahl im Bereich von 1 bis 9 als die Anzahl der Teilungen spezifizieren oder die Eingabe der Anzahl der Teilungen auslassen, wenn Sie dies wünschen.
- Interne Integralrechnungen können eine beachtliche Zeit erfordern, bevor sie beendet sind.
- Der angezeigte Inhalt wird gelöscht, während die Integralrechnung intern ausgeführt wird.
- Die nachfolgend beschriebenen Bedingungen können zu reduzierter Berechnungsgenauigkeit oder langsamerer Rechengeschwindigkeit führen.

Bedingung	Abhilfe
Kleine Änderungen im Integrationsintervall führen zu großen Änderungen des Integrationswertes	Unterteilen Sie das Integrationsintervall, und unterteilen Sie zu starken Schwankungen führende Abschnitte in kleinere Intervalle.
Periodische Funktionen, oder positive und negative Integrationswerte in Abhängigkeit von dem Intervall	Trennen Sie die positiven und negativen Teile auf, und zählen Sie diese danach zusammen.

Programmierung einer Rechnung

PRGM PCL RUN

- Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie ein Rechenprogramm abspeichern und danach bei Bedarf sofort aufrufen können.
- Der Programmspeicherbereich weist etwa 360 Byte auf, der in vier verschiedene Programme mit den Bezeichnungen P1, P2, P3 und P4 aufgeteilt werden kann.
- Um programmierte Rechenoperationen auszuführen, drücken Sie MODE MODE MODE, wodurch die nachfolgend dargestellte Anzeige erhalten wird. Danach drücken Sie die Zifferntaste, die dem zu wählenden Modus entspricht.

```
PRGM  RUN  PCL
1      2    3
```

1 (PRGM) .... Programmbearbeitungsmodus (Edit Prog Mode) für die Eingabe und Bearbeitung von Programmen.

2 (RUN) .... Modus für das Ablaufen der Programme.
3 (PCL) .... Programmlöschmodus (Clear Prog Mode) für das Löschen der Programme.

Speicherung eines Programms PRGM

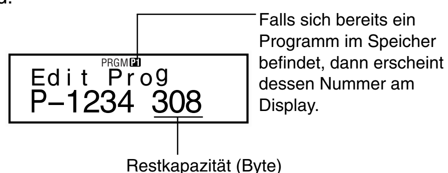
Verwenden Sie den folgenden Vorgang, um den Programmbearbeitungsmodus (Edit Prog Mode) zu spezifizieren und ein Programm im Speicher abzuspeichern.

Edit Prog .... MODE MODE MODE 1

- **Beispiel:** Erstellen Sie ein Programm, welches die Heronische Formel verwendet, um die Fläche eines Dreiecks anhand der Länge der drei Seiten zu berechnen.

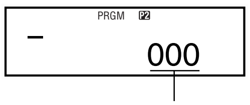
  Formel: $S = \sqrt{s(s-A)(s-B)(s-C)}$ Achten Sie darauf: $s = (A + B + C)/2$.

1. Rufen Sie den Programmbearbeitungsmodus auf, wodurch die folgende Anzeige erhalten wird.



2. Wählen Sie die Programmnummer (P1 bis P4), der Sie dieses Programm zuordnen möchten.

   Beispiel: 2 (Programm P2)



Anzahl von Byte, die von Programm P2 verwendet wird.

3. Geben Sie das Programm ein.

   Programm:
   ?→A: ?→B: ?→C: (A + B + C) ÷ 2→D ◢ D × (D – A) × (D – B) × (D – C): √ Ans

   - Um einen Kolon (:) einzugeben, drücken Sie die EXE-Taste.
   - Um "→A" einzugeben, drücken Sie die Tasten SHIFT STO A.

- Sie können auch einen Variablennamen eingeben, indem Sie die [ALPHA]-Taste verwenden. Um zum Beispiel “X” einzugeben, drücken Sie die Tasten [ALPHA] [X].
- Um ein Fragezeichen (?), einen Rechtspfeil (→), einen Kolon (:) oder einen Ausgabebefehl (◢) einzugeben, drücken Sie die Tasten [SHIFT] [P-CMD], und verwenden Sie danach die Zifferntasten [1] bis [4], um die gewünschte Markierung oder den gewünschten Befehl zu wählen. Für weitere Informationen siehe “Nützliche Programmbefehle” auf Seite 40.

4. Drücken Sie die Tasten [AC] [MODE] [MODE] [MODE] [2], um die Programmeingabe zu verlassen.

• Hinweise zur Programmspeicherung

- Verwenden Sie die nachfolgende Syntax, um die das Programm ablaufende Person zur Eingabe eines Wertes aufzufordern, welcher der Variablen zugeordnet wird, die von dem Programm angezeigt wird.
  ?→ <Variablenname>
  Sie können normalerweise die Variablennamen A, B, C, D, X, Y und M (unabhängiger Speicher) spezifizieren. In dem CMPLX-Modus können Sie jedoch nur A, B, C oder M verwenden, da die anderen Variablen für die Speicherung von Modusdaten verwendet werden.
- Verwenden Sie einen Kolon (:), um Anweisungen in Mehrfachanweisungen zu verbinden. Eine “Anweisung” kann ein Rechnungsausdruck oder eine Funktion sein (wie Fix 3 oder Deg). Achten Sie darauf, dass Sie am Ende des Programms den Kolon (:) nicht hinzufügen müssen.
- Falls Sie möchten, dass das Programm an einer gewünschten Stelle während der Ausführung auf Pause schaltet, geben Sie den Ausgabebefehl (◢) an Stelle des Kolons (:) am Ende der Anweisung ein. Achten Sie darauf, dass Sie am Ende des Programms den Ausgabebefehl (◢) nicht hinzufügen müssen.
- Sie können auch einen Modus spezifizieren, wenn Sie ein Programm eingeben. Der von Ihnen spezifizierte Modus wird mit dem Programm gespeichert. Sie können unterschiedliche Modi für die Programme P1, P2, P3 und P4 spezifizieren. Während die Programmbearbeitungsanzeige in Schritt 1 unter “Speicherung eines Programms” (Seite 36) am Display angezeigt wird, verwenden Sie die [MODE]-Taste, um den gewünschten Modus zu spezifizieren. Sie können die folgenden Modi für ein Programm spezifizieren: **COMP, CMPLX, SD***, **REG***, **BASE**.
  * Die für statistische Rechnungen eingegebenen Daten bleiben immer in dem Speicher erhalten, auch wenn die Rechnung beendet ist. Im Speicher verbleibende statistische Daten können zu Rechenfehler führen, wenn Sie ein Programm ablaufen lassen, welches statistische Rechnungen enthält. Daher sollten Sie immer die Tasten [SHIFT] [CLR] [1] (Scl)

EXE drücken, bevor Sie ein solches Programm ausführen, oder Sie sollten den Scl-Befehl am Beginn des Programms verwenden, um sicherzustellen, dass der statistische Datenspeicher gelöscht wird.

- Während der Programmeingabe erscheint der Cursor normalerweise als blinkende Unterstreichungsmarkierung (_). Falls jedoch nur noch acht Byte oder weniger an Speicher zur Verfügung stehen, dann wechselt der Cursor auf ein blinkendes Kästchen (■). Falls das restliche Programm, das Sie noch eingeben möchten, länger als die Restspeicherkapazität ist, müssen Sie mehr Speicherkapazität freistellen, indem Sie nicht mehr benötigte Programme oder statistische Daten löschen.
- Für Informationen über die Zählung der Byte und die gemeinsame Verwendung des Speichers für statistische Daten siehe Seite 44.

■ Bearbeitung eines Programms

- Während der Inhalt eines Programms im Programmbearbeitungsmodus am Display angezeigt wird, können Sie die Tasten ◀ und ▶ verwenden, um den Cursor an die zu bearbeitende Stelle zu verschieben.
- Drücken Sie die DEL-Taste, um die Funktion an der gegenwärtigen Cursorposition zu löschen.
- Verwenden Sie den Einfügecursor (Seite 9), wenn Sie eine neue Anweisung in ein Programm einfügen möchten.

Ausführung eines Programms RUN

Der Vorgang in diesem Abschnitt zeigt, wie Sie ein Programm in dem COMP-Modus ausführen können.

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung aus, um den COMP-Modus aufzurufen. COMP .... MODE 1

- **Beispiel:** Erstellen Sie ein Programm, welches die Heronische Formel verwendet, um die Fläche eines Dreiecks zu berechnen, deren Seiten A = 30, B = 40, C = 50 betragen.

1. Führen Sie das Programm aus.
   (In dem COMP-Modus) Prog 2

   Spezifizieren Sie die Nummer des Programms, welches Sie ausführen möchten.

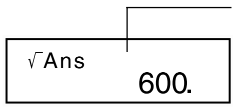
2. Geben Sie die für die Berechnung erforderlichen Werte ein.

A? 30 EXE
B? 40 EXE
C? 50 EXE

P2
(A+B+C)÷2→D
60. Disp

(Ordnet das Ergebnis von = (A + B + C) ÷ 2 der Variablen D zu.)

3. Drücken Sie die EXE-Taste, um mit der Ausführung des Programms fortzufahren.



Die Programmnummer verschwindet, nachdem die Ausführung des Programms beendet ist.

(Fläche)

• Hinweise zur Programmausführung

- Falls Sie die EXE-Taste nach der Ausführung eines Programms drücken, wird das gleiche Programm nochmals ausgeführt.
- Sie können ein Programm auch von der Programmablaufanzeige aus ablaufen lassen, indem Sie die Zifferntasten 1 bis 4 verwenden, um eine Programmnummer (P1 bis P4) zu spezifizieren. Sie können die Programmablaufanzeige anzeigen, indem Sie die Tasten AC EXE in der Programmbearbeitungsanzeige nach Schritt 3 des unter “Speicherung eines Programms” auf Seite 36 beschriebenen Vorgangs drücken.
- Sie können die folgenden Tasten an dem gegenwärtig angezeigten Wert verwenden, während die Programmausführung durch den Ausgabebefehl (◢) auf Pause geschaltet ist.
  ENG, ° ’ ”, a b/c, Re↔Im, MODE*
  * Achten Sie darauf, dass Sie die MODE-Taste nur für die Wahl der nachfolgend aufgeführten Einstellungen verwenden können. Die Programmausführung wird automatisch abgebrochen, wenn Sie die Wahl eines anderen Modus oder einer anderen Einstellung versuchen.
  Deg, Rad, Gra, Fix, Sci, Norm, Dec, Hex, Bin, Oct
- Um die weitere Programmausführung abzubrechen, drücken Sie die AC-Taste.

• Fehler während der Programmausführung

- Falls eine Fehlermeldung während der Programmausführung am Display erscheint, drücken Sie die ◀- oder ▶-Taste, um automatisch auf den Programmbearbeitungsmodus zu schalten. Zu diesem Zeitpunkt erscheint die Position des Fehlers gemeinsam mit dem Cursor am Display. Bestimmen Sie die Ursache des Fehlers, und bearbeiten Sie das Programm wie erforderlich.
- Drücken Sie die AC-Taste, wenn eine Fehlermeldung am Display angezeigt wird, um die Meldung zu löschen und die Programmausführung zu beenden.

Löschen eines Programms



Verwenden Sie den folgenden Vorgang, um den Programmlöschmodus (Clear Prog Mode) zu spezifizieren und eine Programm aus dem Speicher zu löschen.

Clear Prog .... MODE MODE MODE 3

- Sie können den Programmlöschmodus auch aufrufen, indem Sie bei am Display angezeigter Programmbearbeitungsanzeige die DEL-Taste drücken.
- Sie können die Programme individuell wählen, indem Sie eine Programmnummer von P1 bis P4 spezifizieren.

1. Rufen Sie den Programmlöschmodus auf, wodurch die folgende Anzeige erhalten wird.

```
PRGM P1 P2
Clear Prog
P-1234 247
```

2. Wählen Sie die Programmnummer (P1 bis P4) des zu löschenden Programms.

- **Beispiel:** 1 (Programm P1)
- Die Nummer des gewählten Programms verschwindet vom oberen Teil der Anzeige, und die Restspeicherkapazität wird um die Größe des gelöschten Programms erhöht.
- Achten Sie darauf, dass der einzige Weg für das Löschen aller Programme im Speicher (P1 bis P4) die Ausführung einer Gesamtrückstellung (Seite 11) ist.

Nützliche Programmbefehle

Zusätzlich zu den mathematischen Rechnungen, können Sie auch eine Anzahl von nützlichen Programmbefehlen verwenden, um Schleifen auszuführen und Bedingungen zu definieren.

■ Programmbefehlmenüs

Drücken Sie die Tasten SHIFT P-CMD, um ein Menü der verfügbaren Programmbefehle anzuzeigen.

- Das Programmbefehlmenü weist drei Anzeigen auf. Verwenden Sie die ◀- und ▶ -Tasten, um die gewünschte Menüanzeige zu erhalten.

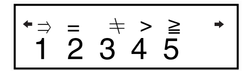
- Um einen der gegenwärtig in der Anzeige angezeigten Befehle einzugeben, drücken Sie eine Zifferntaste von [1] bis [5].

• Grundlegende Befehle

? → : ◢
1 2 3 4

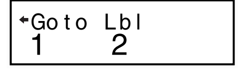
[1] (?) .... Operatoreingabebefehl
[2] (→) .... Befehl für Zuordnung zu einer Variablen
[3] (:) .... Trennungscode für Mehrfachanweisung
[4] (◢) .... Ausgabebefehl

• Bedingte Sprungbefehle



[1] (⇒) .... Sprungcode (wenn Bedingung erfüllt ist)
[2] (=) .... Relationsoperator
[3] (≠) .... Relationsoperator
[4] (>) .... Relationsoperator
[5] (≧) .... Relationsoperator

• Unbedingte Sprungbefehle



[1] (Goto) .... Sprungbefehl
[2] (Lbl) .... Marke

■ Unbedingter Sprung

- Wenn der unbedingte Sprungbefehl (Goto n) usgeführt wird, springt die Verarbeitung an die Marke (Lbl n), deren n-Wert mit dem n-Wert des unbedingten Sprungbefehls übereinstimmt. Sie können eine Ganzzahl von 0 bis 9 für n spezifizieren.
- Sie können den unbedingten Sprungbefehl und die Marke auch verwenden, um eine unbedingte Schleife zu erstellen, die einen Teil des Programms eine bestimmte Anzahl von Malen wiederholt. Dafür müssen

Sie eine Marke (wie Lbl 1, die im folgenden Beispiel verwendet wird) an den Beginn des zu wiederholenden Teils setzen, und den zu wiederholenden Teil mit einem unbedingten Sprungbefehl (Goto 1 in diesem Beispiel) beenden.

- **Beispiel:** Verwenden Sie die Heronische Formel, um eine Serie von Berechnungen auszuführen, welche die Fläche eines Dreiecks bestimmen, deren Seite A eine feste Länge aufweist, wogegen die Längen der Seiten B und C variabel sind.

  Programm

  ?→A: Lbl 1: ?→B: ?→C: (A + B + C) ÷ 2→D◢D × (D – A) × (D – B) × (D – C): √ Ans◢Goto 1

■Bedingter Sprung unter Verwendung eines Relationsoperators

Sie können Relationsoperatoren verwenden, sodass die Programmausführung zwei Werte vergleicht und danach anhand des Verhältnisses zwischen den beiden Werten bestimmt, welche Verarbeitung ausgeführt werden soll.

- **Beispiel:** Zu erstellen ist ein Programm, das die Summe einer Serie von Eingabewerten berechnet, wobei die Berechnung beendet wird, wenn Null eingegeben wird.

  Programm

  0→B: Lbl 1: ?→A: A = 0 ⇒ Goto 2: B + A →B: Goto 1: Lbl 2: B

  ① (0→B) ② (?→A) ③ (A = 0 ⇒ Goto 2: B + A →B; Anweisung1 = Goto 2, Anweisung 2 = B + A →B)

  ① Ordnet 0 der Variablen B zu.
  ② Ordnet den Eingabewert der Variablen A zu.
  ③ Falls A = 0 wahr ist, wird die Anweisung 1 (Goto 2) ausgeführt. Wenn falsch, setzt die Ausführung mit der Anweisung 2 fort, ohne die Anweisung 1 auszuführen.

• Hinweise zu den Relationsoperatoren

- Sie können die folgenden Relationsoperatoren in einem Programm verwenden: =, ≠, >, ≧.
- Ein Relationsoperation, die wahr ist, stellt einen Wert auf 1 zurück, wogegen eine falsche Relationsoperation einen Wert auf 0 zurückstellt. Zum Beispiel würde die Ausführung von 3 = 3 ein Ergebnis von 1 erbringen, wogegen die Ausführung von 1 > 3 ein Ergebnis von 0 ergibt.

■ Andere Programmanweisungen

• Einstellungen der MODE-Taste

Die nachfolgend dargestellten Posten können als Anweisungen in einem Programm eingeschlossen werden. Sie können eine dieser Anweisungen eingeben, indem Sie den gleichen Vorgang wie bei einer normalen Rechnung verwenden. D.h. drücken Sie die MODE-Taste, um eine Wahlanzeige anzuzeigen, und betätigen Sie danach die Zifferntaste, welche der gewünschten Einstellung entspricht.

Deg, Rad, Gra, Fix, Sci, Norm, Dec, Hex, Bin, Oct

- **Beispiel:** Deg: Fix 3

• Eingabe von statistischen Daten

Falls Sie den SD-Modus oder den REG-Modus wählen, bevor Sie eine Programmnummer (P1 bis P4) spezifizieren, können Sie die statistischen Daten als Teil Ihres Programms eingeben.

- Geben Sie die statistischen Daten unter Verwendung der DT-Taste ein, gleich wie Sie es normalerweise machen würden (Seite 25).
- Zusätzlich zu Werten, können Sie auch Rechenausdrücke als Daten eingeben.

- **Beispiel 1:** Zu bestimmen ist $\bar{x}$ der folgenden Daten (***$\bar{x}$ = 30,875***)

x	Häufigkeit
30	2
27	1
32	5

(SD-Modus) Scl: 30; 2 DT: 27 DT*: 32; 5 DT: $\bar{x}$

* Sie müssen die Häufigkeit nicht spezifizieren, wenn Sie einen Datenwert eingeben, der nur einmal auftritt.

- **Beispiel 2:** Zu bestimmen sind die Regressionskoeffizienten A, B und C für die folgenden Daten (***A = 3, B = –2, C = 1***)

x	y	Häufigkeit
3	6	2
4	11	1
6	27	2

(REG- (Quad) Modus) Scl: 3,6; 2 DT: 4,11 DT*: 6,27; 2 DT: A◢B◢C**

**A, B und C sind nicht Variablennamen. Es handelt sich dabei um Regressionskoeffizienten.

• Speicherrechnungen

Sie können Speicherrechnungen in einem Programm ausführen, indem Sie **M**+ und **M**– eingeben.

• **Beispiel :** ... : 2 × 3 M+ : ...

• Prozentrechnungen

Sie können Prozentrechnungen in einem Programm ausführen, indem Sie **%** eingeben.

• **Beispiel:** ... : 250 + 280 % : ...

Achten Sie darauf, dass Sie die nachfolgend aufgeführten Prozentrechnungen nicht in einem Programm ausführen können:
$a \times b$%+, $a \times b$%–.

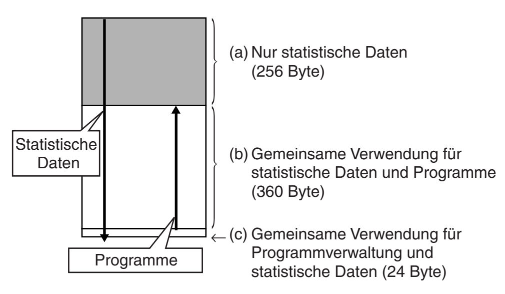
• Rundung (Rnd)

Sie können einen Wert runden, indem Sie **Rnd** in einem Programm verwenden.

• **Beispiel:** 1 ÷ 3 : Rnd: ...

Statistischer Datenspeicher und Programmspeicher

Nachfolgend ist gezeigt, wie der Rechner den Speicher für die Speicherung von statistischen Daten und Programmen verwendet.



■ Statistische Daten

• Jeder x-Datenwert oder y-Datenwert (für Regressionsrechnungen) und jeder Häufigkeitswert (anders als 1), den Sie eingeben, belegt acht Byte in dem Speicher.

Beispiel: Die folgende Eingabe in dem SD-Modus verwendet 40 Byte des Speichers: 30 SHIFT ; 2 DT 27 SHIFT ; 1 DT 32 SHIFT ; 5 DT

- Der in der obigen Abbildung als (a) bezeichnete Speicherbereich dient exklusive für statistische Daten. Da dieser Bereich 256 Byte aufweist, kann er bis zu 32 individuelle (Häufigkeit = 1) x-Datenposten (256 Byte ÷ 8 Byte pro Datenposten = 32) enthalten.
- Wenn der Speicherbereich (a) voll wird, werden die statistischen Datenposten in dem freien Bereich (Bereich, der nicht für die Programmspeicherung verwendet wird) des Speicherbereichs (b) gespeichert, wenn solche vorhanden sind. Falls derzeitig keine Programme im Speicher abgespeichert sind, wird der Speicherbereich (c) ebenfalls für die Speicherung von statistischen Datenposten verwendet. Die Speicherbereiche (a), (b) und (c) weisen eine Gesamtkapazität von 640 Byte auf, sodass insgesamt bis zu 80 individuelle (Frequenz = 1) x-Datenposten (640 Byte ÷ 8 Byte pro Datenposten = 80) abgespeichert werden können.
- Falls Sie die Eingabe eines Datenpostens versuchen, der mehr Byte einnimmt, als gegenwärtig im Speicherbereich (b) zur Verfügung stehen, erscheint die Meldung “Data Full” am Display. Falls dies eintritt, können Sie die Tasten EXE 1 drücken, um “EditOFF” zu wählen. Dies gestattet Ihnen die Eingabe von weiteren statistischen Datenposten (und macht Platz in Speicherbereich (b) für die Programmspeicherung), wobei jedoch auch die gegenwärtig in den Speicherbereichen (a) und (b) gespeicherten Datenposten gelöscht werden. Die Datenposten, die Sie nach dem Drücken der Tasten EXE 1 eingeben, werden auch nicht abgespeichert. Dies bedeutet, dass Sie nicht in der Lage sein werden, die individuellen Datenposten nach der Eingabe zu betrachten oder zu bearbeiten.
- Um neue statistische Daten einzugeben, wenn die Bearbeitung ausgeschaltet (EditOFF) ist, drücken Sie die Tasten SHIFT CLR 1 (Scl) EXE, um die gegenwärtig im Speicher abgespeicherten statistischen Daten zu löschen und die Bearbeitung einzuschalten (EditON). Nun können Sie statistische Daten in den statistischen Datenbereich (a) und in den Programmspeicherbereich (b), der keine Programmdaten enthält, eingeben. Sie können auch die Programmdaten, die Sie nicht mehr benötigen, löschen, um freien Platz für weitere Eingabe von statistischen Daten zu erhalten.

■Programme

- Jede Funktion, die Sie in den Programmspeicher eingeben, nimmt entweder ein Byte oder zwei Byte des Speichers ein, wie es nachfolgend gezeigt ist.

- 1-Byte Funktionen: sin, cos, log, (,), :, ◢, A, B, C, 1, 2, Fix 3 usw.
- 2-Byte Funktionen: Goto 1, Lbl 2 usw.

- Falls Sie die ◀- oder ▶-Taste bei am Display angezeigten Programm drücken, springt der Cursor um ein Byte in die durch den Pfeil angegebene Richtung.
- Falls Sie das erste Programm eingeben, wenn sich noch keine anderen Programme im Speicher befinden, werden automatisch 24 Byte des Speichers als Programmverwaltungsbereich (Bereich (c) auf Seite 44) reserviert.
- Ein neu eingegebenes Programm wird in dem freien Platz (Platz, der gegenwärtig nicht für die Programmspeicherung oder die Speicherung von statistischen Daten verwendet wird) abgespeichert, der in dem Programmspeicherbereich (Bereich (b) auf Seite 44) verfügbar ist. Alle 360 Byte des Programmspeicherbereichs sind verfügbar für die Programmspeicherung, wenn keine statistischen Daten in dem Programmspeicherbereich gespeichert sind.

Technische Informationen

Wenn Sie ein Problem haben……

Falls die Rechenergebnisse nicht den Erwartungen entsprechen oder ein Fehler auftritt, führen Sie die folgenden Schritte aus.

1. Drücken Sie die Tasten SHIFT CLR 2 (Mode) EXE, um alle Modi und Einstellungen zu initialisieren.
2. Überprüfen Sie die Formel, mit der Sie arbeiten, auf ihre Richtigkeit.
3. Rufen Sie den richtigen Modus auf, und versuchen Sie die Rechnung nochmals.

Falls die obigen Schritte Ihr Problem nicht korrigieren, drücken Sie die ON-Taste. Der Rechner führt dann eine Selbstprüfung aus und löscht alle Daten im Speicher, wenn ein abnormaler Zustand festgestellt wird. Fertigen Sie immer schriftliche Kopien aller wichtigen Daten an.

Fehlermeldungen

Der Rechner ist verriegelt, während eine Fehlermeldung am Display angezeigt wird. Drücken Sie die AC-Taste, um den Fehler zu löschen, oder betätigen Sie die ◀- bzw. ▶-Taste, um die Rechnung anzuzeigen und das Problem zu berichtigen. Für Einzelheiten siehe “Fehlerposition”.

Math ERROR

- **Ursache**
  - Das Rechenergebnis liegt außerhalb des zulässigen Rechenbereiches.
  - Es wurde versucht, eine Funktionsrechnung mit einem Wert auszuführen, der außerhalb des zulässigen Eingabebereichs liegt.
  - Versuch der Ausführung einer unlogischen Operation (Teilung durch Null usw.).
- **Abhilfe**
  - Kontrollieren Sie die Eingabewerte und stellen Sie sicher, dass diese innerhalb der zulässigen Bereiche liegen. Achten Sie besonders auf Werte in den verwendeten Speicherbereichen.

Stack ERROR

- **Ursache**
  - Die Kapazität des numerischen Stapels oder des Befehlsstapels wurde überschritten.
- **Abhilfe**
  - Die Rechnung vereinfachen. Der numerische Stapel weist 10 Ebenen und der Befehlsstapel weist 24 Ebenen auf.
  - Die Rechnung in zwei oder mehrere Teile auftrennen.

Syntax ERROR

- **Ursache**
  - Eine Rechnungsformel oder Programmformel enthält einen Fehler.
  - Es befindet sich ein Kolon (:) oder ein Ausgabebefehl (◢) am Ende des Programms.
- **Abhilfe**
  - Drücken Sie die ◀- oder ▶-Taste, um die Fehlerursache anzuzeigen, und führen Sie danach die erforderliche Berichtigung aus.
  - Löschen Sie den Kolon (:) oder den Ausgabebefehlt (◢) am Ende des Programms.

Arg ERROR

- **Ursache**
  - Falsche Verwendung des Arguments.
- **Abhilfe**
  - Drücken Sie die ◀- oder ▶-Taste, um die Fehlerursache anzuzeigen, und führen Sie danach die erforderliche Berichtigung aus.

Go ERROR

- **Ursache**
  - Ein Befehl Goto n weist nicht die entsprechende Marke Lbl n auf.
- **Abhilfe**
  - Geben Sie richtig die Marke Lbl n ein, die dem vorhandenen Befehl Goto n entspricht, oder löschen Sie den Befehl Goto n, wenn dieser nicht erforderlich ist.

■Vorrangsfolge der Operationen

Die Rechenoperationen werden in der folgenden Vorrangsfolge ausgeführt.

① Koordinatenumwandlung: Pol (x, y), Rec (r, θ)
Differenziale: d/dx
Integrale: $\int dx$

② Funktionen des Typs A:
Bei diesen Funktionen wird der Wert eingegeben, worauf die Funktionstaste gedrückt wird.
x^3, x^2, x^{-1}, $x!$, ° ' "
$\hat{x}$, $\hat{x}_1$, $\hat{x}_2$, $\hat{y}$
Umwandlungen des Winkelarguments (DRG▶)

③ Potenzen und Wurzeln: ^ (x^y), $\sqrt[x]{\ }$

④ a^b/c

⑤ Abgekürztes Multiplikationsformat vor π, e (Basis des natürlichen Logarithmus), Speicherbezeichnung oder Variablenbezeichnung: 2π, 3e, 5A, πA, usw.

⑥ Funktionen des Typs B:
Bei diesen Funktionen wird die Funktionstaste gedrückt, worauf der Wert eingegeben wird.
$\sqrt{\ }$, $\sqrt[3]{\ }$, log, In, e^x, 10^x, sin, cos, tan, $\sin^{-1}$, $\cos^{-1}$, $\tan^{-1}$, sinh, cosh, tanh, $\sinh^{-1}$, $\cosh^{-1}$, $\tanh^{-1}$, (−), d, h, b, o, Neg, Not, arg, Abs, Conjg

⑦ Abgekürztes Multiplikationsformat vor Funktionen des Typs B:
$2\sqrt{3}$, Alog2, usw.

⑧ Permutation und Kombination: nPr, nCr
∠

⑨ ×, ÷

⑩ +, −

⑪ >, ≧

⑫ =, ≠

⑬ and

⑭ xnor, xor, or

- Operationen der gleichen Vorrangsfolge werden von rechts nach links ausgeführt. $e^x \ln \sqrt{}\ 120 \rightarrow e^x\{\ln(\sqrt{}\ 120)\}$
- Andere Operationen werden von links nach rechts ausgeführt.
- In Klammern gesetzte Operationen werden zuerst ausgeführt.
- Wenn eine Rechnung ein Argument enthält, das eine negative Zahl ist, dann muss die negative Zahl in Klammern eingeschrieben sein. Das negative Vorzeichen (–) wird als eine Funktion des Typs B behandelt, sodass besondere Vorsicht erforderlich ist, wenn die Rechnung eine Funktion des Typs A mit hoher Priorität oder Potenz- oder Wurzeloperationen enthält.

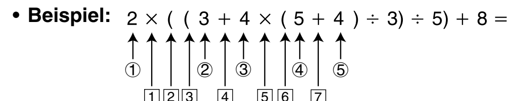
  Beispiel: $(-2)^4 = 16$

  $-2^4 = -16$

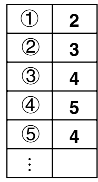
Stapel

Dieser Rechner verwendet Speicherbereiche ("Stapel" genannt), um Werte (numerischer Stapel) und Befehle (Befehlsstapel) in Abhängigkeit von ihrer Vorrangsfolge während der Rechnungen vorübergehend zu speichern. Der numerische Stapel weist 10 Ebenen auf, und der Befehlsstapel hat 24 Ebenen. Es kommt zu einem Stapelfehler (Stack ERROR), wenn Sie eine Rechnung versuchen, die so kompliziert ist, dass die Kapazität eines dieser Stapel überschritten wird.

- **Beispiel:**

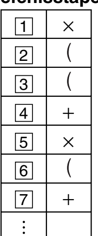


Numerischer Stapel



①	**2**
②	**3**
③	**4**
④	**5**
⑤	**4**
⋮	

Befehlsstapel



1	×
2	(
3	(
4	+
5	×
6	(
7	+
⋮	

- Die Rechnungen werden in der Reihenfolge gemäß "Vorrangsfolge der Operationen" ausgeführt. Die Befehle und Werte werden von dem Stapel gelöscht, wenn die Rechnung ausgeführt wurde.

■Eingabebereiche

Interne Stellen: 12
Genauigkeit*: Allgemein beträgt die Genauigkeit ±1 an der 10. Stelle.

Funktionen	Eingabebereich	
$\sin x$	DEG	$0 \leqq \|x\| \leqq 4{,}499999999 \times 10^{10}$
	RAD	$0 \leqq \|x\| \leqq 785398163{,}3$
	GRA	$0 \leqq \|x\| \leqq 4{,}999999999 \times 10^{10}$
$\cos x$	DEG	$0 \leqq \|x\| \leqq 4{,}500000008 \times 10^{10}$
	RAD	$0 \leqq \|x\| \leqq 785398164{,}9$
	GRA	$0 \leqq \|x\| \leqq 5{,}000000009 \times 10^{10}$
$\tan x$	DEG	Gleich wie $\sin x$, ausgenommen wenn $\|x\| = (2n\text{-}1) \times 90$.
	RAD	Gleich wie $\sin x$, ausgenommen wenn $\|x\| = (2n\text{-}1) \times \pi/2$.
	GRA	Gleich wie $\sin x$, ausgenommen wenn $\|x\| = (2n\text{-}1) \times 100$.
$\sin^{-1}x$	$0 \leqq \|x\| \leqq 1$	
$\cos^{-1}x$		
$\tan^{-1}x$	$0 \leqq \|x\| \leqq 9{,}999999999 \times 10^{99}$	
$\sinh x$	$0 \leqq \|x\| \leqq 230{,}2585092$	
$\cosh x$		
$\sinh^{-1}x$	$0 \leqq \|x\| \leqq 4{,}999999999 \times 10^{99}$	
$\cosh^{-1}x$	$1 \leqq x \leqq 4{,}999999999 \times 10^{99}$	
$\tanh x$	$0 \leqq \|x\| \leqq 9{,}999999999 \times 10^{99}$	
$\tanh^{-1}x$	$0 \leqq \|x\| \leqq 9{,}999999999 \times 10^{-1}$	
$\log x / \ln x$	$0 < x \leqq 9{,}999999999 \times 10^{99}$	
10^x	$-9{,}999999999 \times 10^{99} \leqq x \leqq 99{,}99999999$	
e^x	$-9{,}999999999 \times 10^{99} \leqq x \leqq 230{,}2585092$	
$\sqrt{x}$	$0 \leqq x < 1 \times 10^{100}$	
x^2	$\|x\| < 1 \times 10^{50}$	
$1/x$	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$; $x \neq 0$	
$\sqrt[3]{x}$	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$	

Funktionen	Eingabebereich
$x!$	$0 \leqq x \leqq 69$ (x ist eine Ganzzahl)
nPr	$0 \leqq n < 1 \times 10^{10}$, $0 \leqq r \leqq n$ (n, r sind Ganzzahlen) $1 \leqq \{n!/(n-r)!\} < 1 \times 10^{100}$
nCr	$0 \leqq n < 1 \times 10^{10}$, $0 \leqq r \leqq n$ (n, r sind Ganzzahlen) $1 \leqq [n!/\{r!(n-r)!\}] < 1 \times 10^{100}$
Pol (x, y)	$\|x\|, \|y\| \leqq 9{,}999999999 \times 10^{49}$ $(x^2+y^2) \leqq 9{,}999999999 \times 10^{99}$
Rec(r, θ)	$0 \leqq r \leqq 9{,}999999999 \times 10^{99}$ θ: Gleich wie sin$x$
°’ ”	$\|a\|, b, c < 1 \times 10^{100}$ $0 \leqq b, c$
←°’ ”	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$ Dezimal↔ Sexagesimal-Umwandlung $0°0°0° \leqq \|x\| \leqq 999999°59°$
^(x^y)	$x>0$: $-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ $x=0$: $y>0$ $x<0$: $y=n$, $\frac{m}{2n+1}$ (n, m sind Ganzzahlen) Jedoch: $-1 \times 10^{100} < y \log \|x\| < 100$
$\sqrt[x]{y}$	$y>0$: $x \neq 0$, $-1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ $y=0$: $x>0$ $y<0$: $x=2n+1$, $\frac{1}{n}$ ($n \neq 0$; n ist eine Ganzzahl) Jedoch: $-1 \times 10^{100} < 1/x \log \|y\| < 100$
a^b/c	Die Summe der Stellen für Ganzzahl, Zähler und Nenner darf nicht mehr als 10 Stellen betragen (einschließlich Teilungsmarkierungen)
SD (REG)	$\|x\| < 1 \times 10^{50}$ $\|y\| < 1 \times 10^{50}$ $\|n\| < 1 \times 10^{100}$ $x\sigma n$, $y\sigma n$, $\bar{x}$, $\bar{y}$: $n \neq 0$ $x\sigma n{-}1$, $y\sigma n{-}1$, A, B, r : $n \neq 0, 1$

* Für eine einzelne Rechnung beträgt der Rechenfehler ±1 an der 10. Stelle. (Bei Exponenzialanzeige beträgt der Rechenfehler ±1 an der niedrigwertigsten Stelle.) Die Fehler summieren sich bei fortlaufenden Rechnungen, und können dabei groß werden. (Dies trifft auch auf interne kontinuierliche Rechnungen zu, die zum Beispiel im Falle von ^(x^y), $\sqrt[x]{y}$, x!, $\sqrt[3]{\ }$, nPr, nCr usw. ausgeführt werden.)
In der Nähe des singulären Punktes einer Funktion und des Wendepunktes summieren sich die Fehler und können groß werden.

Stromversorgung

Der Typ der zu verwendenden Batterie hängt von der Modellnummer Ihres Rechners ab.

fx-3650P

Das TWO WAY POWER-System verwendet zwei Stromquellen: Eine Solarzelle und eine Knopfbatterie des Typs G13 (LR44). Normalerweise arbeiten Rechner nur mit Solarzelle nur dann, wenn relativ helle Beleuchtung vorhanden ist. Das TWO WAY POWER-System lässt Sie jedoch den Rechner so lange verwenden, so lange ausreichendes Licht für das Ablesen des Displays vorhanden ist.

• Austausch der Batterie

Jedes der folgenden Symptome weist auf eine niedrige Batteriespannung hin, sodass die Batterie ausgetauscht werden sollte.

- Die angezeigten Zahlen erscheinen blass und können bei geringer Beleuchtung nur schwer abgelesen werden.
- Nichts erscheint am Display, wenn Sie die ON-Taste drücken.

- **Austauschen der Batterie**

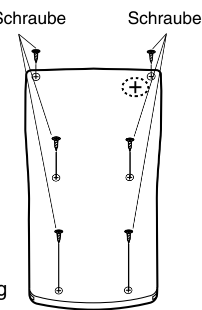
① Entfernen Sie die sechs Befestigungsschrauben der Rückwand und nehmen Sie die Rückwand ab.

② Entfernen Sie die alte Batterie.

③ Wischen Sie die Seiten der neuen Batterie mit einem trockenen, weichen Tuch ab. Setzen Sie danach die Batterie mit der positiven ⊕ Seite nach oben (sodass Sie diese sehen können) ein.

④ Bringen Sie die Rückwand wieder an und sichern Sie sie mit den sechs Schrauben.

⑤ Drücken Sie die ON -Taste, um die Stromversorgung einzuschalten. Niemals diesen Schritt vergessen.



fx-3950P

Dieser Rechner wird von einer einzigen Knopfbatterie des Typs G13 (LR44) mit Strom versorgt.

- **Austausch der Batterie**

Blasse Zahlen am Display des Rechners weisen auf eine niedrige Batteriespannung hin. Falls der Rechner bei niedriger Batteriespannung weiter verwendet wird, kann es zu Fehlbetrieb kommen. Tauschen Sie daher die Batterie möglichst bald aus, wenn die angezeigten Zahlen blass erscheinen.

- **Austauschen der Batterie**

① Drücken Sie die Tasten SHIFT OFF, um die Stromversorgung auszuschalten.

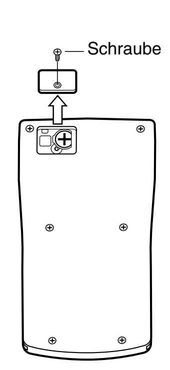
② Entfernen Sie die Befestigungsschraube des Batteriefachdeckels und nehmen Sie diesen ab.

③ Entfernen Sie die alte Batterie.

④ Wischen Sie die Seiten der neuen Batterie mit einem trockenen, weichen Tuch ab. Setzen Sie danach die Batterie mit der positiven ⊕ Seite nach oben (sodass Sie diese sehen können) ein.

⑤ Bringen Sie den Batteriefachdeckel wieder an und sichern Sie ihn mit einer Schraube.

⑥ Drücken Sie die ON-Taste, um die Stromversorgung einzuschalten.



Abschaltautomatik

Die Stromversorgung des Rechners wird automatisch abgeschaltet, wenn Sie für etwa sechs Minuten keine der Tasten drücken. Wenn dies eintritt, drücken Sie die [ON]-Taste, um die Stromversorgung wieder einzuschalten.

Technische Daten

Stromversorgung:

fx-3950P: Eine Knopfbatterie des Typs G13 (LR44)
fx-3650P: Solarzelle und eine Knopfbatterie des Typs G13 (LR44)

Batterielebensdauer:

fx-3950P: Etwa 9.000 Stunden kontinuierliche Anzeige des blinkenden Cursors.
Etwa 3 Jahre, wenn mit ausgeschalteter Stromversorgung belassen.
fx-3650P: Etwa 3 Jahre (1 Stunde Verwendung pro Tag).

Abmessungen: 11,8 (H) × 80 (B) × 159 (T) mm

Gewicht: 100 g (einschließlich Batterie)

Leistungsaufnahme: 0,0002 W

Zul. Betriebstemperatur: 0°C bis 40°C

Praktische Beispiele

Programmbibliothek

Problem: Quadratische Gleichung

Erstellen Sie ein Programm zur Lösung der quadratischen Gleichung $ax^2 + bx + c = 0$ für x, wenn die Werte für a, b und c gegeben sind.

$x = (-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac})/2a \qquad (b^2 - 4ac \geqq 0)$

Programm

Drücken Sie die Tasten MODE MODE MODE 1 , um die Programmbearbeitungsanzeige anzuzeigen. Geben Sie einen Wert von 1 bis 4 ein, um eine Programmnummer (P1 bis P4) zu wählen, und geben Sie danach das folgende Programm ein.

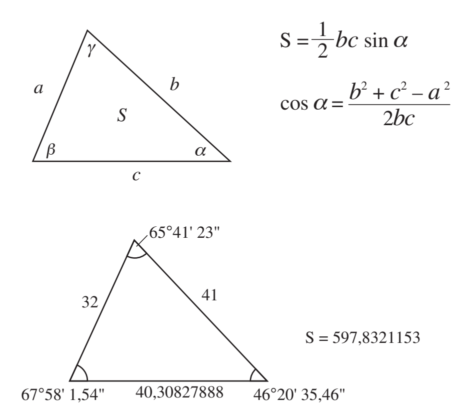
Lbl 0: ? → A: ? → B: ? → C: Bx^2 – 4AC → D: D = 0 ⇒ Goto 1: D > 0 ⇒ Goto 2: Goto 0: Lbl 2: (– B – √ D) ÷ (2A) → X: X ◢ Lbl 1: (– B + √ D) ÷ (2A) → X: X

Programmausführung

Display	Tastenbetätigung
	Prog 1 (Beispiel: Programm P1)
A?	2 EXE
B?	(–) 7 EXE
C?	6 EXE
X = 1.5 (Wert erscheint in Zeile 2 des Displays.)	EXE
X = 2 (Wert erscheint in Zeile 2 des Displays.)	

Problem: Lösung eines Dreiecks, wenn zwei Seiten und ihr Winkel bekannt sind.

Erstellen Sie ein Programm, das die restliche Seite und die zwei Winkel eines Dreiecks berechnet, wenn die Länge von zwei Seiten (a, b) und ihr Winkel (γ) bekannt sind.



Programm

Drücken Sie die Tasten MODE MODE MODE 1, um die Programmbearbeitungsanzeige anzuzeigen. Geben Sie einen Wert von 1 bis 4 ein, um eine Programmnummer (P1 bis P4) zu wählen, und geben Sie danach das folgende Programm ein.

Deg: ? → A: ? → B: ? → D: A × B × sin D ÷ 2 ◢ Ans → X: √(A x^2 + B x^2 – cos D × 2 × A × B) → C ◢ $\sin^{-1}$ (X × 2 ÷ B ÷ C) → Y: Y > 90 ⇒ Bx^2 + Cx^2 > Ax^2 ⇒ Y – 90 → Y: 90 > Y ⇒ Ax^2 > Bx^2 + Cx^2 ⇒ Y + 90 → Y: Y ◢ 180 – Y – D

Programmausführung

Display	Tastenbetätigung
	[Prog] [2] (Beispiel: Programm P2)
A?	32 [EXE]
B?	41 [EXE]
D?	65 [°'"] 41 [°'"] 23 [°'"] [EXE]
597.8321153 (Fläche)	[EXE]
40.30827888 (Länge der Seite c)	[EXE]
46.34318362 (Winkel α)	[SHIFT] [°'"]
46°20°35.46	[EXE]
67.96709416 (Winkel β)	[SHIFT] [°'"]
67°58°1.54	

Hinweis

- Der unbedingte Sprung im späteren Teil des Programms führt einen Prozess aus, der bestimmt, ob es sich bei dem Winkel α um einen spitzen Winkel oder einen stumpfen Winkel handelt. Zuerst wird kontrolliert, ob die Summe der Quadrate der Seite b und der Seite c, welche den Winkel α bilden, größer oder kleiner als das Quadrat der Seite a ist. Auf diese Weise kann bestimmt werden, ob es sich bei dem Winkel α m einen spitzen Winkel oder stumpfen Winkel handelt. Danach wird die Formel $S = \frac{1}{2} bc \sin \alpha$ verwendet, um zu bestimmen, ob das Ergebnis mit dem für α berechneten Wert übereinstimmt. Stimmt dieses nicht überein, dann wird der Wert von α auf einen spitzen Winkel, falls es sich dabei gegenwärtig um einen stumpfen Winkel handelt, oder auf einen stumpfen Winkel geändert, falls es sich dabei gegenwärtig um einen spitzen Winkel handelt.

CASIO®

CASIO COMPUTER CO., LTD.
6-2, Hon-machi 1-chome
Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan

SA0206-A Printed in China
RCA 500433-1